



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Joana Manuela Amorim de Barros Pinto

Brincar com coisas sérias

A abordagem dos fenómenos físicos de luz e cor no pré-escolar

Curso de Mestrado em Educação Pré-escolar

Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada II
efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Ana Maria Coelho de Almeida Peixoto

outubro de 2013

Agradecimentos

Durante a realização deste estudo fui acompanhada por pessoas que me encorajaram e me ajudaram e que, de forma direta ou indireta tornaram este processo menos penoso e mais enriquecedor por isso, dirijo esse reconhecimento:

- Aos meus pais e irmãos, que me apoiaram e incentivaram neste percurso, mostrando-se sempre compreensivos em relação ao tempo dedicado a esta investigação;

- Ao meu namorado Nelson, pelas longas horas de leitura atenta de cada parte deste estudo e pelo apoio e paciência demonstrado;

- À minha orientadora do estudo, a Professora Doutora Ana Peixoto, pela disponibilidade e dedicação que teve durante a realização deste estudo;

- Às crianças que colaboraram com este estudo partilhando as suas ideias, tornando possível esta investigação;

- À Educadora Olga Fornelos, pela autorização da realização deste estudo com o seu grupo de crianças e na sua sala de jardim-de-Infância;

A todas estas pessoas o meu muito obrigada!

Resumo

O jardim-de-infância é um lugar que permite às crianças o contacto com experiências e situações novas, levando-as a aprofundar informações sobre o mundo exterior. As crianças gostam de observar e interpretar a natureza e os fenómenos que observam no seu dia-a-dia. Como tal, a abordagem das ciências permite estimular a curiosidade das crianças para conhecer e compreender o mundo que as rodeia, permitindo-lhes adquirirem as primeiras noções científicas, resultantes da interação com o meio envolvente. Neste estudo, a questão de investigação formulada foi gerada em torno de saber se “É possível alterar as concepções das crianças sobre os fenómenos de luz e cor?”. Para o efeito foram definidos quatro objetivos: identificar as concepções das crianças sobre os fenómenos de luz e cor; explorar as concepções identificadas nas crianças de modo a promover a alteração dessas concepções; intervir no momento de alterar as concepções das crianças acerca dos fenómenos de luz e cor; avaliar a alteração das concepções das crianças sobre os fenómenos em análise. Este estudo desenvolveu-se num jardim-de-infância do concelho de Viana do Castelo inserido no Agrupamento de Escolas da Abelheira, e teve como participantes 25 crianças com idades compreendidas entre os três e os cinco anos. Recorre-se a uma metodologia qualitativa, centrado no estudo de caso, tendo-se optado por uma recolha de dados, apoiada na observação participante; nas narrativas das crianças; nos registos audiovisuais e fotográficos e nos desenhos das crianças. Os resultados deste estudo mostram que algumas crianças possuem já concepções prévias acerca da temática em análise, verbalizando respostas e registando corretamente os fenómenos que observam. As crianças mais novas revelaram uma menor capacidade em exprimirem verbalmente os seus conceitos. Em termos de linguagem científica encontrava-se num nível idêntico em todas as crianças, consistindo em respostas curtas e simples mas que as crianças foram aprofundando ao longo do estudo. As atividades propostas promoveram a alteração das concepções prévias na maioria do grupo. Constata-se que as crianças envolveram-se nas atividades e adquiriram novos conceitos relacionados com a luz e cor, revelando algum pensamento científico, através da forma como comunicavam e explicavam os fenómenos que observaram.

Palavras-Chave: ciências no pré-escolar; concepções prévias; fenómenos luminosos; cor.

outubro 2013

Abstract

Preschool is a place where children are allowed to have contact with new experiences and situations, leading them to deepen their understanding of the outside world. Children like to observe and interpret nature and the phenomena they perceive in their daily lives. Therefore, the approach to science stimulates children's curiosity to get to know and understand more about the world around them, allowing them to acquire their first scientific notions, as a result of the interaction with their surroundings. In this study, the research question raised was: "Is it possible to change children's conceptions of light and colour phenomena?". For this purpose, four objectives were defined: identification of children's conceptions about light and colour phenomena; exploring the conceptions identified in children with the purpose of promoting the change of those conceptions; intervention at the moment of changing children's conceptions about light and colour phenomena and assessment of the changes of the children's conceptions about the phenomena in analysis. This study was carried out in a preschool in the municipality of Viana do Castelo, part of the Abelheira school cluster, having 25 children as participants aged between three and five years old. Using a qualitative methodology, based on a case study approach, data collection was the method chosen, supported by participant observation, children's narratives and drawings and audiovisual and photographic recording.

The results of this study show that some children already possess early conceptions about the subject in analysis, verbalizing and registering the phenomena they observe. Younger children revealed a less ability to verbally express their understanding of concepts. Scientific language was found to be at a similar level in all children, consisting of short and simple answers that were deepened by the children throughout the study. The proposed activities promoted a change in early age conceptions in most of the group. It was observed that the children were involved in the activities and acquired new concepts related to light and colour, revealing some scientific thought through communications and explanations of the phenomena they observed.

Keywords: science in preschool, early conception, luminous phenomena, colour.

October 2013

Índice

| | |
|-----------------------------|------|
| Agradecimentos..... | i |
| Resumo | iii |
| Abstract | iv |
| Lista de abreviaturas | ix |
| Índice de figuras | xi |
| Índice de tabelas | xv |
| Índice de gráficos | xvii |
| Introdução | 1 |

Parte I

| | |
|---|----|
| Caracterização do contexto educativo | 4 |
| 1.1 Caracterização do meio físico, económico, cultural e social | 4 |
| 1.2 Caracterização do jardim-de-infância..... | 6 |
| 1.3 Caracterização da sala de atividades | 10 |
| 1.4 Caracterização do grupo | 13 |
| 1.4.1 Faixa etária dos três anos de idade | 14 |
| 1.4.2 Faixa etária dos quatro anos de idade | 16 |
| 1.4.3 Faixa etária dos cinco anos de idade | 18 |

Parte II

| | |
|---|----|
| Enquadramento do estudo..... | 24 |
| 1.1 Contextualização e problemática do estudo | 24 |

| | |
|---|----|
| 1.2 Questão de investigação | 27 |
| 1.3 Objetivos de estudo | 27 |
| 1.4 Relevância do estudo | 27 |
| 1.5 Organização do estudo | 28 |
| Fundamentação Teórica | 29 |
| 2.1 Importância de abordar ciências no jardim-de-infância | 29 |
| 2.2 A emergência das concepções prévias das crianças em idade pré-escolar | 33 |
| 2.3 Concepções das crianças dos 3 aos 5 anos sobre os fenómenos físicos luz e cor | 38 |
| 2.4 Alteração das concepções prévias das crianças sobre luz e cor | 43 |
| Metodologia adotada | 48 |
| 3.1 Fundamentação da metodologia adotada | 48 |
| 3.2 Desenho de estudo de caso | 51 |
| 3.3 Participantes no estudo | 54 |
| 3.4 Atividades a desenvolver | 56 |
| 3.4.1 Relação entre luz e visão | 56 |
| 3.4.2 Materiais e fenómenos luminosos | 58 |
| 3.4.3 Fenómenos luminosos | 59 |
| 3.4.4 Cubo com faces forradas com diferentes materiais | 60 |
| 3.4.5 Materiais opacos e polidos e a reflexão de luz | 62 |
| 3.4.6 Os materiais opacos e a reflexão de luz | 65 |
| 3.4.7 Materiais transparentes e a refração de luz | 66 |

| | |
|---|-----|
| 3.4.8 Luz e sombra..... | 68 |
| 3.4.9 As características da sombra | 70 |
| 3.4.10 Luz e cor: decomposição da luz branca | 71 |
| 3.4.11 Luz e cor: Decomposição da cor | 73 |
| 3.4.12 Luz e cor: (de)composição de cor | 74 |
| 3.5 Técnicas e instrumentos de recolha de dados | 75 |
| 3.5.1 Observação participante | 76 |
| 3.5.2 Narrativas | 78 |
| 3.5.3 Registos audiovisuais, fotográficos e desenhos das crianças | 79 |
| 3.5.4 Análise documental | 79 |
| 3.6 Plano de tratamento de dados | 80 |
| 3.7 Plano de ação..... | 81 |
| Apresentação, análise e interpretação dos dados | 82 |
| 4.1 Atividade “Relação entre a luz e a visão” | 82 |
| 4.2 Atividade “Materiais e fenómenos luminosos” | 85 |
| 4.3 Atividade “Fontes luminosas” | 87 |
| 4.4 Atividade “Cubo de diferentes materiais” | 91 |
| 4.5 Atividade “Materiais opacos e polidos e a reflexão da luz” | 95 |
| 4.6 Atividade “Os materiais opacos e a reflexão da luz” | 103 |
| 4.7 Atividade “Materiais transparentes e a refração de luz” | 106 |
| 4.8 Atividade “Luz e sombra” | 112 |

| | |
|--|------------|
| 4.9 Atividade “As características da sombra” | 115 |
| 4.10 Atividade “Luz e cor: decomposição da luz branca” | 118 |
| 4.11 Atividade “Luz e cor: decomposição da cor” | 123 |
| 4.12 Atividade “Luz e cor: (de)composição da cor” | 124 |
| Conclusões..... | 128 |
| 5.1 Conclusões do estudo | 128 |
| 5.2 Limitações do estudo | 134 |
| 5.3 Recomendações para futuros estudos | 135 |
| Parte III | |
| Reflexão final da PES II | 138 |
| Referências bibliográficas | 141 |
| Anexos | |
| Anexo 1. Modelo dos óculos | |
| Anexo 2. História para o teatro de sombras | |
| Anexo 3. CD | |

Lista de abreviaturas

ACAT – Associação Equestre Taurina

ACEP – Associação Cultural e Educação Popular

ESE – Escola Superior de Educação

OCEPE – Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PES I – Prática de Ensino Supervisionada I

PES II – Prática de Ensino Supervisionada II

PDM – Plano Diretor Municipal

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Cantina | 8 |
| Figura 2. Sala de atividades | 10 |
| Figura 3. Área do computador..... | 11 |
| Figura 4. Área dos jogos | 12 |
| Figura 5. Área das construções..... | 12 |
| Figura 6. Área do quartinho..... | 12 |
| Figura 7. Área da cozinha | 12 |
| Figura 8. Área da biblioteca | 13 |
| Figura 9. Representação da atribuição de características pessoais à sombra | 39 |
| Figura 10. Representação da ligação olho-objeto pelas crianças | 42 |
| Figura 11. Representação da sombra pelas crianças | 42 |
| Figura 12. Estrela de David | 47 |
| Figura 13. Cores primárias..... | 47 |
| Figura 14. Cores Secundárias..... | 47 |
| Figura 15. Exemplo da mistura das cores primárias (vermelho e amarelo) para se obter a cor secundária (cor-de-laranja) | 47 |
| Figura 16. Candeeiro e pano de cor preta..... | 56 |
| Figura 17. Óculos com lentes de papel de cartolina | 58 |
| Figura 18. Óculos com lentes de papel de acetato | 58 |

| | |
|--|----|
| Figura 19. Óculos com lentes de papel Kraft..... | 58 |
| Figura 20. Conjunto a ser utilizado pelas crianças | 58 |
| Figura 21. Lanterna, vela e candeeiro | 59 |
| Figura 22. Cubo e lanterna | 61 |
| Figura 23. Cubo com face translúcida | 61 |
| Figura 24. Cubo com face opaca lisa | 61 |
| Figura 25. Cubo com face transparente | 62 |
| Figura 26. Cubo com face opaca..... | 62 |
| Figura 27. Cubo com face opaca rugosa..... | 62 |
| Figura 28. Cubo com face opaca polida..... | 62 |
| Figura 29. Materiais usados na atividade da reflexão..... | 63 |
| Figura 30. Painelas e bolas de Natal..... | 63 |
| Figura 31. Exemplos de metade da figura de uma pizza e de uma borboleta | 65 |
| Figura 32. Exemplos de um espelho e de um mira | 65 |
| Figura 33. Materiais utilizados para a refração | 66 |
| Figura 34. Fantocheiro..... | 69 |
| Figura 35. Fantoques..... | 69 |
| Figura 36. Materiais utilizados na decomposição da luz..... | 72 |
| Figura 37. Disco de Newton elétrico e materiais utilizados para a construção do disco de Newton..... | 72 |
| Figura 38. Criança a verificar o comportamento da luz nas diferentes faces do cubo | 94 |

| | |
|---|-----|
| Figura 39. Criança a refletir a luz do espelho | 103 |
| Figura 40. Criança a refletir a imagem no espelho..... | 104 |
| Figura 41. Criança a observar a imagem na parte opaca do espelho | 105 |
| Figura 42. Criança a observar a imagem completa refletida no mira | 106 |
| Figura 43. Atividade prática do copo com água e um lápis..... | 107 |
| Figura 44. Desenho de LA acerca da atividade do copo e do lápis | 108 |
| Figura 45. Copos vazios | 110 |
| Figura 46. Óleo no copo mais pequeno..... | 110 |
| Figura 47. Óleo em ambos os copos..... | 111 |
| Figura 48. Copo com óleo, água e um lápis..... | 112 |
| Figura 49. Registo de uma criança de 5 anos | 117 |
| Figura 50. Registo de uma criança de 4 anos | 117 |
| Figura 51. Registo de uma criança de 3 anos | 118 |
| Figura 52. Desenho elaborado por R acerca da sombra | 118 |
| Figura 53. Desenho de M relativamente à atividade de (de)composição das cores | 127 |
| Figura 54. Desenho de A acerca da (de)composição das cores | 127 |

Índice de tabelas

| | |
|--|-----|
| Tabela 1. Caracterização das crianças relativamente ao género, data de nascimento e codificação | 55 |
| Tabela 2. Vantagens e desvantagens da observação, segundo Yin | 78 |
| Tabela 3. Atividades planificadas para o estudo | 81 |
| Tabela 4. Respostas à atividade: “Relação entre a luz e visão” | 83 |
| Tabela 5. Respostas à atividade: “Materiais e fenómenos luminosos” | 86 |
| Tabela 6. Respostas à questão: “Alguém sabe de onde vem a luz?” | 88 |
| Tabela 7. Respostas às questões: “Para que serve a luz, a lanterna e a lâmpada?” e “Conseguimos ver com a vela apagada? Porquê?” | 89 |
| Tabela 8. Respostas à questão: “Por que razão durante o dia não precisamos de ligar a lanterna, a lâmpada e a vela?” | 91 |
| Tabela 9. Visualização da boneca através das diferentes faces do cubo | 92 |
| Tabela 10. Respostas á questão: “A luz consegue atravessar esta face?” | 94 |
| Tabela 11. Respostas à questão: “Conseguimos ver para lá deste material? Porquê?” | 95 |
| Tabela 12. Respostas à questão: “Como é que se veem nos objetos?” | 99 |
| Tabela 13. Respostas à questão: “Porque é que conseguem refletir a luz?” | 102 |
| Tabela 14. Respostas à questão: “Conseguimos ver uma imagem com um espelho?” ... | 103 |
| Tabela 15. Respostas à questão: “Conseguimos ver a imagem do outro lado do mira? Porquê?” | 105 |
| Tabela 16. Respostas às questões: “Como é que observam o lápis no copo? Porquê?” . | 107 |
| Tabela 17. Resposta à questão: “Conseguem ver a moeda?” | 108 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 18. Respostas à questão: “O que será que aconteceu? Porquê?” | 110 |
| Tabela 19. Respostas à questão: “o que observam agora?” | 111 |
| Tabela 20. Verbalização dos conceitos científicos | 112 |
| Tabela 21. Respostas à questão: “O que está a ser projetado na parede?” | 114 |
| Tabela 22. Resposta à comparação dos tamanhos das sombras | 114 |
| Tabela 23. Análise dos registos das crianças da atividade da sombra | 116 |
| Tabela 24. Respostas à questão: “O que irá acontecer se colocar a luz da lanterna em contacto com a luz laser?” | 119 |
| Tabela 25. Respostas à questão: “O que observam?” | 120 |
| Tabela 26. Respostas às questões: “O que estão a observar no cd? Porquê?” | 121 |
| Tabela 27. Respostas à questão: “ O que observam neste disco?” | 122 |
| Tabela 28. Respostas à questão: “O que observam agora?” | 122 |
| Tabela 29. Respostas à questão: “O branco é só uma cor?” | 123 |
| Tabela 30. Respostas às questões: “Que cor é que escolheste? Qual a(s) cor(es) que obtiveste?” | 124 |
| Tabela 31. Respostas às questões: “O que está a acontecer ao arrastar o cotonete de uma cor para a outra?” | 125 |

Índice de gráficos

| | |
|---|---|
| Gráfico 1. Estrutura etária (Instituto Nacional de Estatística, 2011) | 5 |
| Gráfico 2. Dimensões das famílias (elementos) (Instituto Nacional de Estatística, 2011).... | 5 |

Introdução

O presente relatório enquadra-se no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) que se desenvolveu numa sala de Jardim-de-Infância do Agrupamento de Escolas da Abelheira do concelho de Viana do Castelo. Este relatório apresenta-se dividido em três partes, tendo início com a caracterização do contexto educativo, prosseguida do enquadramento do estudo, terminando com a reflexão final sobre a PES.

A primeira parte, referente à caracterização do contexto educativo, enquadra a caracterização do meio físico, económico, cultural e social, a caracterização do Jardim-de-Infância, a caracterização da sala de atividades e, por último, a caracterização do grupo na faixa etária dos três aos cinco anos de idade.

A segunda parte centra-se em cinco secções que contemplam o enquadramento do estudo, a sua fundamentação teórica, a metodologia adotada para a realização do referido estudo, a apresentação, análise e interpretação dos dados recolhidos a partir das atividades implementadas e, por fim, a última secção apresenta as conclusões obtidas neste estudo, bem como as suas limitações e recomendações para futuros estudos. Nesta segunda parte, a primeira secção - enquadramento do estudo-, engloba a contextualização do estudo, revela a questão de investigação, bem como os objetivos definidos para a obtenção da resposta a esta questão, a relevância e a organização de todo o estudo. A segunda secção faz referência à fundamentação teórica que o sustentou. Esta secção encontra-se subdividida nas temáticas: a importância de abordar ciências no jardim-de-infância; a emergência das concepções prévias das crianças em idade pré-escolar; as concepções das crianças, dos três aos cinco anos, sobre os fenómenos físicos de luz e cor e, ainda, a alteração das concepções prévias das crianças sobre luz e cor. A terceira secção - metodologia adotada-, engloba a fundamentação da metodologia adotada para o estudo, o desenho de estudo de caso, os participantes no estudo, as atividades a desenvolver, as técnicas e instrumentos de recolha de dados, o plano de tratamento de dados e o plano de ação. A quarta secção apresenta a análise e interpretação dos dados recolhidos, revela detalhadamente os resultados obtidos em todas as atividades realizadas durante o decorrer deste estudo. A quinta secção

apresenta as conclusões resultantes de todo o estudo bem como as suas limitações e, ainda, as recomendações para futuros estudos.

A terceira e última parte deste estudo apresenta uma reflexão sobre a unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada (PES), espelhando a sua importância e o seu contributo para a futura prática profissional do educador de infância.

PARTE I

1. Caracterização do contexto educativo

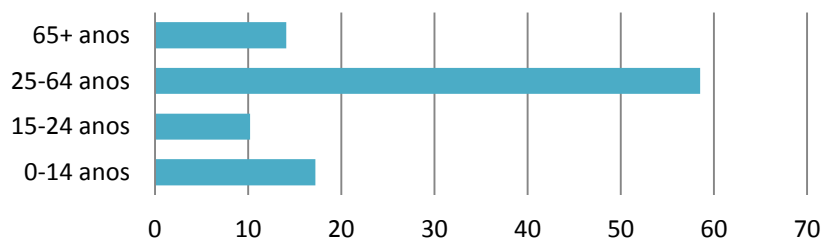
A primeira parte deste relatório da Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) apresenta a caracterização do contexto educativo onde decorreu a referida prática. Para o efeito encontra-se subdividido nas seguintes secções: caracterização do meio físico, económico, cultural e social (1.1); caracterização do jardim-de-infância (1.2); caracterização da sala de atividades (1.3) e por último, a caracterização do grupo de crianças (1.4).

1. 1 Caracterização do meio físico, económico, cultural e social

O jardim-de-infância onde decorreu a PES II fica localizado na freguesia da Meadela pertence ao concelho de Viana do Castelo. A referida freguesia teve a sua origem em meados do século XII, no âmbito da "reforma gregoriana" (Junta de Freguesia da Meadela, 2013).

A freguesia da Meadela possui, de acordo com o Censos (2011), uma população residente de 9 782 habitantes, correspondente acerca de um décimo da população do concelho, nos quais 4 669 habitantes (47,7%) são do género masculino e 5 113 (52,3%) do género feminino, o que corresponde aproximadamente a metade da população. Relativamente aos grupos etários, segundo a mesma fonte como se pode constatar pela consulta do gráfico 1, constata-se que, do total da população residente, 1 685 habitantes (17,2%) encontram-se na faixa etária dos 0-14 anos, 1 000 (10,2%) na faixa etária dos 15-24 anos, 5 727 (58,5%) na faixa etária dos 25-64 anos e 1 370 (14,1%) na faixa etária dos 65+. Verifica-se que a freguesia da Meadela possui um maior número de habitantes jovens do que idosos. Comparativamente a 2001 verifica-se um acréscimo de 8,36% da população residente na faixa etária dos 0-14 anos. No jardim-de-infância onde decorreu a PES II, no ano letivo 2012/2013, encontravam-se matriculadas 131 crianças a que correspondem a 13,1% das crianças da faixa etária dos 0 aos 14 anos.

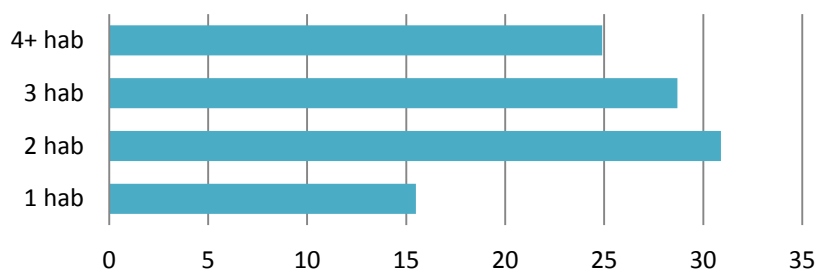
Gráfico 1



Estrutura etária (Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Ainda em termos demográficos, esta freguesia é composta por 3 587 famílias inseridas em 3 113 núcleos familiares, contando com 4 737 alojamentos familiares, constatando-se um maior número de alojamentos familiares do que núcleos familiares. Das 3 587 famílias residentes na Meadela, 557 (15,5%) são constituídas por uma única pessoa, 1 110 (30,9%) são constituídas por duas pessoas, 1031 (28,7%) por três pessoas e 889 (24,9%) por quatro ou mais pessoas, revelando-se em maior número os núcleos familiares com duas a três pessoas.

Gráfico 2



Dimensões das famílias (elementos) (Instituto Nacional de Estatística, 2011)

Relativamente ao nível de escolaridade, das 9 782 habitantes da freguesia da Meadela, 187 dos seus habitantes não possuem qualquer nível de escolaridade, 345 frequentaram o ensino pré-escolar sendo 162 do género masculino e 183 do género feminino, 4 751 habitantes possuem o 1º, 2º e o 3º ciclos do ensino básico, 1 906 habitantes frequentaram o ensino secundário e 2 240 habitantes frequentaram o ensino pós secundário. A taxa de analfabetismo desta freguesia encontra-se nos 2,16% sendo menos de metade da taxa de analfabetismo média do concelho de Viana do Castelo.

Em termos económicos, na freguesia da Meadela predomina a economia do tipo secundário e terciário com um reduzido número de atividade no setor primário, possuindo uma taxa de atividade de 51,32%, superior à taxa de atividade média do concelho. A taxa de desemprego da freguesia da Meadela encontra-se nos 11% apresentando-se inferior ao 12,5% do concelho de Viana do Castelo.

A nível socioeconómico, na freguesia da Meadela predominam os seguintes grupos: empregados administrativos do comércio e serviço; operários qualificados e semiquaificados; quadros intelectuais científicos; quadros técnicos e intermédios e trabalhadores administrativos do comércio e serviço não qualificados.

A nível cultural, na freguesia da Meadela existem diversas coletividades, das quais se destaca a Associação de Moradores da Cova, a Associação de Moradores de Portuzelo, o Centro Social e Paroquial da Meadela, o Corpo Nacional de Escutas – Agrupamento 348, a Associação de Guias de Portugal, o Grupo Folclórico das Lavradeiras de Meadela e Ronda Típica da Meadela, o Centro Social e Cultural da Meadela, a ACEP – Associação Cultural e Educação Popular, a ACAT – Associação Equestre Taurina, a Associação de Dadores de Sangue e a Associação de Columbófila da Meadela, apresentando-se como uma das freguesias com boa oferta a nível cultural.

Ao longo dos tempos a freguesia da Meadela tem vindo a perder progressivamente as suas características rurais, sendo hoje considerada dormitório da cidade de Viana do Castelo. Encontra-se sediada nesta freguesia uma das mais bem-sucedidas indústrias locais – a cerâmica tradicional – que conta com uma zona industrial prevista no PDM (Plano Diretor Municipal).

1. 2 Caracterização do jardim-de-infância

Um bom jardim-de-infância fornece experiências que levam as crianças a aprender, fazendo. Estimula os seus sentimentos através da arte, música e materiais tácteis (...) encoraja as crianças a observar, falar, criar e resolver problemas. (...) Ajuda as crianças a aprender como dar-se com os outros e a desenvolver competências sociais e emocionais, tais como cooperação, negociação, compromisso e autocontrolo. Talvez o

contributo mais importante seja fazer as crianças sentirem que a escola é divertida. (Papalia, 2001, p. 341)

Segundo diferentes autores, o contexto de educação pré-escolar deve organizar-se como um ambiente facilitador do desenvolvimento e da aprendizagem da criança. O documento que regula esta etapa educativa, as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE, 1997) refere a este respeito:

Esta organização diz respeito às condições de interação entre os diferentes intervenientes – entre crianças, entre crianças e adultos e entre adultos – e à gestão de recursos humanos e materiais que implica a prospeção de meios para melhorar as funções educativas da instituição. (OCEPE, 1997, p. 31)

O Jardim-de-Infância no qual decorreu a Prática de Ensino Supervisionada (PES) é uma instituição pública fundada a 23 de abril de 2008, contando com cinco anos de existência e encontra-se inserido no Agrupamento de Escolas da Abelheira em Viana do Castelo. No entanto, o referido jardim conta com uma existência mais alargada uma vez que se encontrava inserido na escola do 1º ciclo do ensino básico, no qual disponha de duas salas para a educação pré-escolar. No ano letivo 2012/2013 albergava seis grupos de crianças, dos três aos seis anos de idade, num total de 131 crianças. Estas eram acompanhadas por seis educadoras de infância, seis assistentes operacionais e quatro estagiárias da Escola Superior de Educação (ESE) de Viana do Castelo. As estagiárias encontravam-se divididas em grupos de dois elementos, distribuídas por duas salas. Em termos físicos, o jardim-de-infância conta com um edifício único, composto de um único piso, contando no seu interior com amplos espaços ao ar livre que servem de recreio. Estes espaços proporcionam momentos educativos intencionais, uma vez que possuem outras características e potencialidades, tornando-se, para as crianças, um prolongamento do espaço interior.

As instalações do jardim-de-infância são de construção recente e encontra-se apetrechado com equipamentos modernos com o espaço pensado para as necessidades naturais das crianças. A construção do edifício proporciona bastante luminosidade

contando com uma fachada virada a sul composta por vidros que transmitem bastante luz natural às salas, proporcionando assim um excelente ambiente para a prática educativa. No interior do edifício o soalho é composto por material antiderrapante evitando possíveis acidentes. O edifício encontra-se igualmente dotado de aquecimento central. O jardim-de-infância possui igualmente espaços comuns para todas as crianças (ginásio, cantina, recreios e casas de banho) bem como espaços reservados a cada um dos grupos de crianças (sala de atividades). O jardim-de-infância é composto por seis salas de atividades, todas ocupadas com um grupo de crianças. O jardim-de-infância conta ainda com cantina escolar, receção, cinco casas de banho, dispersas pelo jardim-de-infância sendo que apenas duas dão apoio às salas, compostas por cinco sanitas maiores, três pequenas, oito lavatórios, um chuveiro e são apenas para uso das crianças. As outras duas casas de banho são para uso do pessoal docente e não docente. Existe ainda uma casa de banho equipada para deficientes à entrada da cantina.

À entrada do edifício pode-se encontrar o átrio que é o local de receção onde os encarregados de educação entregam e acolhem as crianças. Este espaço permite o acesso à cantina e a um dos corredores principais do jardim-de-infância.

A cantina (figura 1) é composta por sete conjuntos de mesas diferenciadas consoante as diferentes idades das crianças. A cozinha encontra-se equipada com materiais modernos e possui uma área ampla.



Figura 1. Cantina

Os corredores do jardim-de-infância são espaçosos, possuindo uma ala envidraçada, próxima das salas existentes e cabides correspondentes a cada uma das

salas que se encontram devidamente identificados, onde as crianças podem colocar casacos e as mochilas. Na parte superior de cada cabide existem placares de cortiça onde podem ser expostos trabalhos realizados pelas crianças das respetivas salas. O corredor que dá acesso às salas é composto por armários em todo o seu comprimento.

Ao fundo do corredor, que dá acesso às salas, na direção norte, encontra-se o ginásio. Este espaço tem como objetivo a prática de motricidade, a gestão deste espaço é efetuada no início do ano letivo atribuindo a cada sala um horário para as sessões de motricidade, sendo também utilizado como espaço polivalente quando as condições atmosféricas não permitem a utilização do recreio nos intervalos da manhã e no fim do almoço. É também neste espaço que se realizam as festas do jardim-de-infância. O referido espaço encontra-se dotado de espelhos, armários com jogos, bancos e uma área bastante grande para as crianças se movimentarem. Para a prática de motricidade o ginásio encontra-se equipado com arcos, mecos, cordas (grandes e pequenas), colchões, bolas grandes para saltar, tabela de basquetebol, jogo de “bowling”, barras de equilíbrio, diversos tipos de bolas, entre outros.

O espaço exterior que serve de recreio é composto por dois espaços, um deles possui pavimento de terra permitindo a utilização de triciclos, trotinetes e variados jogos diferenciados pintados nas paredes e nos passeios, recursos que estão à disposição das crianças. O outro espaço é revestido por pavimento em tartan, disponibilizando às crianças quatro baloiços, dois escorregas e duas casinhas de madeira. Estes locais são utilizados pelas crianças para brincar após o lanche da manhã e o almoço, contando com um espaço amplo e com outros recursos como uma caixa de areia, um fontanário com água potável permitindo às crianças movimentarem-se livremente.

O objetivo deste espaço enquadra-se nas orientações emanadas pelas OCEPE (1997) onde se privilegia o desenvolvimento motor de cada criança, defendendo que a educação pré-escolar deve proporcionar ocasiões de exercício da motricidade global e também da motricidade fina, de modo a permitir a todas as crianças aprender a utilizar e a dominar melhor o seu próprio corpo.

1.3 Caracterização da sala de atividades

O bem-estar e segurança da criança dependem também do ambiente educativo, em que esta se sente acolhida, escutada e valorizada, o que contribui para a sua autoestima e desejo de aprender (OCEPE, 1997).

Segundo as OCEPE (1997) ao planear o espaço da sala de atividades deve ter-se em consideração as seguintes linhas de orientação: (1) o espaço ser atraente para as crianças; (2) deve estar dividido em áreas de interesse, permitindo e encorajando a realização de diferentes tipos de atividades; (3) deve estar bem organizado permitindo uma visibilidade dos objetos e materiais adequada; (4) de permitir a melhor locomoção entre diferentes áreas.

A Educação Infantil possuiu características muito particulares no que se refere à organização dos espaços: precisa de espaços amplos, bem como diferenciados, de fácil acesso e especializados facilmente identificáveis pelas crianças tanto do ponto de vista da sua função como das atividades que se realizam nos mesmos. (Zabalza, 2007, p. 50)

A sala de atividades onde decorreu a PES II é bastante ampla permitindo às crianças e adultos movimentarem-se livremente. Encontra-se equipada com material escolar moderno e adequado ao grupo de crianças. A sala apresenta uma das paredes revestida de armários em madeira embutidos o que permite a arrumação adequada de materiais e uma parede frontal em vidro que permite condições adequadas de iluminação, ventilação e regulação de temperatura. Além disso a sala usufrui de aquecimento central para os dias mais rigorosos de inverno (figura 2).



Figura 2. Sala de atividades

A organização e distribuição do espaço da sala efetua-se por áreas adequadas às características do grupo de crianças, sofrendo todos os anos alterações em relação ao grupo de crianças.

Na sala as áreas de atividade são consideradas essenciais no contexto pré-escolar pois permitem a realização de atividades permitindo às crianças aprenderem a partir da exploração do mundo que as rodeia.

Deste modo, a sala encontra-se organizada em seis áreas de atividades distintas: a área do computador, a área dos jogos, a área das construções, a área do quatinho, a área da cozinha e a área da biblioteca. De seguida apresenta-se cada uma das áreas da sala.

A área do computador (figura 3) possui apenas um computador e uma impressora, disponíveis para serem utilizados por qualquer uma das crianças quando assim é necessário. No entanto esta área só pode ser frequentada por duas crianças em cada momento. Nesta área a criança pode usar o computador para explorar jogos didáticos sobre diversos temas. Os referidos jogos são da escolha da educadora de infância.



Figura 3. Área do computador

A área dos jogos (figura 4) pode ser frequentada por seis crianças em simultâneo e permite à criança experimentar construções a três dimensões: elaborar atividades de iniciação à matemática que impliquem comparações e seriações, sequências, alternâncias, tamanhos, pesos, formas e cores.

A área das construções (figura 5) pode ser frequentada por quatro crianças em simultâneo. Nesta área as crianças podem usufruir de recursos didáticos como legos, carrinhos, animais de plástico, entre outros. Na referida área a criança é levada a experimentar materiais que podem promover noções de lateralidade, atividades de experimentação, recorrendo a puzzles, construções e pistas de carros. As crianças no final da exploração dos referidos materiais devem deixar esta área devidamente organizada e arrumada.



Figura 4. Área dos jogos



Figura 5. Área das construções

A área do quartinho (figura 6) tem como principais objetivos:

- Imitar e recriar experiências do cotidiano, usando a imaginação e atribuindo significados múltiplos aos objetos;
- Expressar simbolicamente sentimentos e emoções;
- Representar diferentes papéis sociáveis, dramatizando uma história ou um acontecimento;
- Criar diferentes situações de comunicação verbal e não-verbal.



Figura 6. Área do quartinho

Esta área pode ser ocupada por quatro crianças em simultâneo, sendo utilizada maioritariamente pelas meninas, contando com diversos recursos como uma cama e bonecas. Conta ainda com roupas, cabides, escovas, acessórios do cabelo e móveis para as crianças guardarem os respetivos materiais.

A área da cozinha (figura 7) pode ser frequentada por quatro crianças sendo utilizada quer por meninos quer por meninas. É composta por um fogão, um forno, uma banca, uma mesa, cadeiras, armários, pratos, panelas, fruta de plástico, material de limpeza, tudo materiais em miniatura, conta ainda com uma vassoura, esfregona, talheres, bacias, entre outros



Figura 7. Área da cozinha

materiais existentes em qualquer cozinha real.

Por fim, a área da biblioteca (figura 8) pode ser frequentada por cinco crianças sendo, extremamente importante no desenvolvimento da criança, por poder estimular o gosto pela leitura e por momentos calmos. Apesar das crianças gostarem muito da área da leitura, é uma área pouco frequentada devido à pouca quantidade de livros. Nesta área as crianças podem manusear livros, inventar histórias, “ler” histórias, contar histórias, manusear revistas e visualizar fotografias.



Figura 8. Área da biblioteca

1.4 Caracterização do grupo

O grupo de crianças com o qual se desenvolveu a PES II é constituído, na sua totalidade, por 25 crianças, com idades que variam entre os três, os quatro e os cinco anos de idade, tratando-se assim de um grupo heterogéneo. Das crianças de três anos, cinco são do género feminino e cinco do género masculino. Das crianças de quatro anos, cinco são do género feminino e quatro do género masculino. As crianças de cinco anos, duas são do género feminino e quatro do género masculino. A maior parte das crianças de três anos de idade integraram pela primeira vez o contexto educativo o que dificultou, no início, um pouco a sua adaptação ao ambiente educativo. As crianças de quatro e cinco anos já tinham frequentado, no ano anterior, o mesmo jardim-de-infância com a mesma educadora de infância.

Tratando-se de um grupo heterogéneo, não só em idade como em género e como cada criança é um indivíduo igual a si própria, com saberes, vivências, competências e interesses próprios e diferentes dos demais elementos do grupo, tornou-se necessário proceder a uma caracterização mais pormenorizada deste grupo de crianças.

Na generalidade, o grupo é muito ativo e dinâmico e com vontade de aprender, revelando interesse pelas tarefas que lhes são apresentadas. Gostam de relatar acontecimentos das suas vidas e através dessas conversas foi possível constatar que possuem um vocabulário rico, revelando, no entanto algumas dificuldades na expressão

oral. No entanto, algumas crianças mais novas, por vezes, manifestam algumas dificuldades em se expressar. Importa ainda acrescentar que é um grupo de crianças que pertence ao meio sociocultural médio/alto.

A nível motor as crianças apresentam um bom nível de desenvolvimento. No recreio executam atividades motoras como o correr e o saltar. A nível da motricidade fina também manifestam competências correspondentes à faixa etária em que se encontram.

Todas as crianças gostam de participar nas atividades que lhes são propostas e o grupo demonstra capacidades simbólicas, constantemente evocando pessoas e objetos ausentes, quer através do desenho, quer em conversas e em brincadeiras em que imitam o adulto, principalmente na área do quatinho.

O grupo revela ser muito sociável, tanto no relacionamento interno como na interação com membros de outros grupos de crianças. A relação entre eles pode variar de caso para caso. Durante a rotina constata-se as crianças que já conheciam alguns dos seus colegas elegem-nos como companheiros de todos os dias. No entanto, há crianças que variam de companheiro todos os dias, existindo algumas amizades bastante sólidas. Para uma melhor compreensão do grupo optou-se por analisá-lo de acordo com a sua faixa etária.

1.4.1 Faixa etária dos três anos de idade

A nível cognitivo o grupo de crianças é, na sua maioria, interessado e curioso pelas atividades que surgem diariamente. No entanto, revelam ainda baixo nível de concentração pois permanecem pouco tempo nas tarefas que executam, necessitando de atividades que potenciem a sua capacidade para aumentar o tempo de concentração.

Ao nível da área de formação pessoal e social este grupo possui um bom conhecimento de si próprio, apresenta autonomia nas tarefas que realiza e mostra uma boa relação com os colegas e adultos. No que se refere à área de expressão e comunicação, no domínio da expressão motora manipulam objetos sem dificuldades, manifestado uma boa coordenação de movimentos, já reconhecem as diferentes partes do corpo humano e revelam ter adquiridas algumas noções de lateralidade como, em cima e em baixo. Quanto à motricidade fina, as crianças apresentam uma boa apreensão

ao pegar no lápis, utilizando o movimento em pinça, conseguindo também identificar gravuras e textos. No domínio da expressão dramática o nível de desempenho das crianças é muito rudimentar baseando-se apenas em saber imitar animais em movimento e reproduzem algumas expressões de alegre, triste e zangado.

O domínio da expressão plástica está bem adquirido, nomeadamente na manipulação de objetos e domínio de algumas técnicas, como desenho e colagem. No entanto, a maioria das crianças apresenta ainda dificuldade em recortar e desenhar a figura humana simples (girino). Relativamente ao domínio da expressão musical demonstram serem capazes de identificar um ou dois sons e memorizar com facilidade refrões de canções simples.

No que se refere às suas capacidades de expressão e comunicação, o grupo apresenta, na sua maioria, um bom desenvolvimento ao nível da linguagem oral embora com as limitações atrás referidas, expressando-se adequadamente e mostrando um vocabulário adequado para a sua faixa etária. Existem, no entanto, algumas exceções, duas crianças revelam dificuldades na expressão oral principalmente quando desafiadas em atividades que solicitem a sua participação, optando por não dialogar quando inseridas em grande grupo. Estas crianças, devido à sua personalidade introvertida não se sentem muito à vontade quando colocadas em situações de protagonismo perante o grande grupo. Na abordagem da escrita algumas destas crianças já conseguem escrever o seu primeiro nome e apenas duas crianças o conseguem copiar do quadro da sala de atividades, o mesmo acontecendo relativamente ao registo da data que se encontra descrita no quadro pelos seguintes indicadores: dia, mês e ano.

No que diz respeito às novas tecnologias as crianças desta faixa etária não são capazes de manusear adequadamente o rato e mostram dificuldades em deslocar o ponteiro do rato no monitor.

No domínio da matemática as crianças demonstram capacidades em identificar as quatro figuras geométricas (quadrado, triângulo, retângulo e círculo), sabem classificar por cor, ordenam até três objetos, completam sequências com três objetos, sabem contar até cinco e reconhecem padrões simples.

Por fim, na área do conhecimento do mundo, as crianças identificam algumas características do estado do tempo (sol, nuvens e chuva), demonstram curiosidade em saber o porquê das coisas, mas revelam dificuldade em relatar o que observam. Manifestam interesse pela realização de atividades práticas de cariz experimental e conseguem identificar algumas profissões e reconhecer alguns animais domésticos e selvagens.

1.4.2 Faixa etária dos quatro anos de idade

As crianças com quatro anos de idade apresentam-se como um grupo com grandes capacidades envolvendo-se, com curiosidade e empenho, em todas as atividades em que são solicitadas.

Na área de formação pessoal e social o grupo manifesta um bom conhecimento de si próprio, reconhecendo aspetos da sua identidade como: nome e apelido, o género a que pertence, a idade, o nome dos pais e ainda identifica membros da família e seu respetivo grau de parentesco (avós, tios e primos). Apresenta autonomia durante as tarefas que realiza, completando-as adequadamente e possui uma relação com os outros, colegas e adultos, saudável e adequada à sua idade.

A nível da expressão motora fina o grupo demonstra destreza na manipulação do lápis e outras ferramentas de desenho, recorrendo ao movimento em pinça. O grupo consegue recortar formas simples em material de espessura fina, no entanto, apresenta dificuldades em recortar em torno linhas curvas, bem como dificuldades em apertar e desapertar botões/fechos.

Ao nível da motricidade o grupo manipula objetos sem dificuldade, possui uma boa coordenação de movimentos, controlando diferentes formas de locomoção (andar, correr, saltar), seguindo comandos verbais (direções) e reconhece as diferentes partes do corpo.

No que respeita ao domínio da expressão dramática o grupo sente-se à vontade para imitar o que observou, sabendo imitar animais em movimento. Relativamente ao expressar-se através da linguagem corporal e verbal o grupo é capaz de fazer expressões

faciais mais complexas como: pensativo, furioso, sério e de medo. O grupo identifica ainda diferentes personagens e é capaz de comunicar recorrendo a bonecos e fantoches.

O domínio da expressão plástica está bem adquirido pelo grupo, nomeadamente no domínio de algumas técnicas, como o desenho, o recorte e a colagem. Sabem utilizar corretamente alguns materiais e instrumentos como pegar no lápis e no pincel corretamente, escorrer a tinta/cola do pincel e utilizar bem a tesoura. O grupo é capaz de desenhar de forma perceptível a figura humana e representar graficamente uma história ou um acontecimento. Este grupo ainda demonstra ser capaz de desenhar e pintar de forma criativa, manifestando empenho na realização das próprias produções e a maioria das crianças desenha de uma forma organizada.

Ao nível da expressão musical este grupo identifica diferentes sons, canta canções, memoriza canções simples, diferencia silêncio ambiental de silêncio musical e produz alguns timbres de voz e ainda identifica alguns instrumentos.

No que se refere ao domínio da linguagem oral o grupo apresenta um bom desenvolvimento ao nível da linguagem oral, expressando-se bem utilizando a linguagem de uma forma adequada. A maioria do grupo exprime-se de forma clara e audível, exceto duas crianças que se mostram pouco à vontade em se expressar em grande grupo. A maioria das crianças revela capacidade em contar histórias e relatar ideias de forma lógica como, por exemplo, descrever experiências, narrar acontecimentos e recontar pequenas histórias. Identifica algumas letras, nomeadamente as do seu próprio nome e sabe diferenciar números de palavras. Na abordagem à escrita o grupo consegue identificar a diferença de uma série de letras iguais de uma palavra, tentando imitar a escrita e a reprodução do texto escrito, conseguindo até identificar algumas sílabas.

Relativamente às novas tecnologias o grupo não apresenta dificuldades em manusear o rato e o teclado sabendo deslocar o ponteiro para o sítio que pretendem e clicar para aceder a um programa.

No domínio da matemática o grupo identifica objetos e cores, nomeia e identifica/representa as figuras geométricas (quadrado, triângulo, retângulo e círculo), a maioria do grupo ordena segundo o tamanho (pequeno, médio, grande), agrupa segundo a forma, a cor e a espessura e sabe preencher uma tabela de dupla entrada. O grupo tem

algumas noções de quantidade e de cheio/vazio, sabendo contar até dez e têm noção de conjunto. Reconhecem e completam padrões e resolvem problemas com operações simples de adição e subtração.

Por último, na área do conhecimento do mundo, o grupo manifesta conhecimento do meio social, reconhecendo e distinguindo diferentes profissões e a sua utilidade. Demonstra conhecer-se a si e ao outro, conseguindo identificar partes do corpo e distinguir os diferentes géneros. Demonstra também conhecer os espaços que o rodeia, reconhecendo a utilidade dos diferentes espaços do jardim-de-infância e as regras a cumprir nos diferentes espaços. Manifesta curiosidade e desejo de saber mais, faz perguntas sobre o que o rodeia. Demonstra interesse e participa na realização de experiências, respeitando instruções simples, relatando e registando o observado. O grupo é capaz de sistematizar o conhecimento adquirido em atividades práticas, partilhando e discutindo com as outras crianças o que observam e as questões que se levantam. As crianças recorrem a uma verbalização rudimentar para enquadrar o seu conhecimento e precisar conceitos mais rigorosos e científicos. É um grupo bastante observador, que frequentemente questiona acerca daquilo que observa, relatando e registando dados sobre o que observou. Identifica vários estados do tempo e demonstra ser capaz de associar esses estados às estações do ano e ainda identifica os vários períodos do dia (dia/noite, meio da manhã/meio da tarde). Relativamente ao respeito pelo ambiente, este grupo compreende as regras para manter um ambiente limpo e saudável realizando reciclagem e sabe como tratar de hortas e plantas.

1.4.3 Faixa etária dos cinco anos de idade

As crianças desta faixa etária ao nível da formação pessoal e social possuem um bom conhecimento de si próprias, identificam as características do seu corpo e têm uma noção global e segmentar do seu esquema corporal. Dizem o nome da cidade onde moram, sabem a data do seu aniversário e são capazes de justificar as suas preferências. Relativamente à autonomia, o grupo demonstra ser capaz de escolher o que pretende fazer, participando, por iniciativa própria, em atividades de grupo. As crianças encontram-se familiarizadas com as rotinas diárias, mas algumas crianças manifestam algumas

dificuldades em executar as tarefas até ao fim. A propósito da relação com os outros, algumas crianças elegem os seus próprios amigos e partilham nas tarefas de grupo sugerindo e planeando, brincando e cooperando em pequenos projetos como um grupo. Tomam igualmente iniciativas, adaptam-se a novas situações e reagem perante elas positivamente. Contudo não demonstram esperar atentamente e com paciência a sua vez de falar e de participar nas atividades. Demonstram cumprir as regras de convivência social por iniciativa própria.

No que se refere à motricidade fina o grupo pega corretamente na tesoura, é capaz de colorir sem sair dos contornos e recorta respeitando as regras.

Relativamente à expressão motora o grupo memoriza e realiza percursos simples, participa durante todas as atividades e revela coordenação/controla dos movimentos globais e secundários. Consegue produzir ritmos e criar sons através do corpo e acompanha uma música e dança. Realiza jogos de movimento com regras progressivamente mais complexas. O grupo é interessado e participa em atividades com o propósito de adquirir novas capacidades motoras. Compreende a noção de lateralidade identificando a esquerda e a direita.

No domínio da expressão dramática o grupo produz sons e compreende as mensagens que lhe são pedidas por gestos. O grupo sabe expressar-se através da linguagem corporal e verbal, revelando imaginação e cria situações imaginárias. Sabe criar situações de comunicação: mima, imita e dramatiza, expressando-se em diferentes papéis, mascarando-se e recriando experiências de vida quotidiana.

No domínio da expressão plástica a maior parte do grupo manuseia com destreza diferentes materiais e utensílios. Utiliza corretamente a tesoura sabendo recortar diferentes tipos de materiais. No desenho as crianças desta faixa etária são capazes de desenhar personagens de uma história com adereços e desenhar a figura humana completa, existindo apenas uma criança que apresenta algumas dificuldades em representar a figura humana. O grupo reconhece e nomeia as cores primárias e secundárias e algumas crianças sabem fazer a mistura de algumas cores.

Quanto ao domínio da expressão musical este grupo de crianças memoriza canções simples, rimas e lengalengas e reproduz sequências de sons, identificando alguns

instrumentos e os seus respetivos sons. Também revela sentido rítmico respeitando o ritmo e a melodia quando interpreta canções.

Relativamente ao domínio da linguagem oral o grupo é capaz de relatar experiências diárias e apenas duas crianças perguntam com frequência o significado das palavras novas. Descrevem ações pormenorizadas de uma imagem e conseguem recontar uma história sem auxílio de ilustrações. No que se refere à abordagem escrita, reproduzem adequadamente grafismos complexos e escrevem o seu nome sem copiar, fazem preensão correta do lápis sobre o papel e reconhecem algumas letras iguais às do seu nome e diferenciam números de letras e de sinais. Associa algumas letras ao som correspondente e reconhece algumas letras do abecedário. O grupo utiliza a área da biblioteca imitando a leitura de histórias, bem como demonstra saber folhear um livro identificando o título e os autores.

No que se refere às novas tecnologias o grupo de crianças manifesta confiança ao utilizar o computador manifestando um à vontade em utilizar o rato e o teclado, sabendo utilizar o computador para brincar com jogos de dificuldade reduzida.

No domínio da matemática o grupo consegue fazer conjuntos e classificações, conta mecanicamente até trinta e faz seriações. Reconhece padrões, descreve-os, completa-os e é capaz de criá-los. Agrupa objetos segundo a forma, a cor, a espessura, a textura e altura. A nível de resolução de problemas o grupo apresenta um adequado raciocínio lógico.

Na área do conhecimento do mundo, as crianças identificam os membros da família, grau de parentesco e as funções que desempenham. Ao nível das ciências apercebem-se das diferentes condições atmosféricas, dizem o nome das estações do ano, nomeiam os dias da semana e dizem o nome da estação do ano em que se encontram, associando fenómenos naturais às diferentes épocas do ano. Têm consciência do ciclo de vida e reconhecem alguns órgãos internos do corpo humano, bem como certas sensações e emoções. É um grupo que manifesta curiosidade e desejo de saber/fazer, colocam questões sobre o que os rodeia e exprimem as suas opiniões, revelam interesse em fazer pesquisas acerca de algum tema, formulando hipóteses e levantando questões. Este grupo mostra ser bastante observador, questionando e relatando com frequência acerca

do que observa e fazendo deduções a partir de experiências vividas prevendo os resultados. A partir de uma atividade prática o grupo revela capacidade em propor explicações e de confrontar as suas perspetivas da realidade recorrendo a registos que posteriormente classifica e ordena.

PARTE II

1. Enquadramento do estudo

O enquadramento do estudo que se apresenta engloba cinco secções sendo elas: a contextualização e problemática do estudo (1.1); a questão de investigação (1.2); os objetivos de estudo (1.3); a relevância do estudo (1.4) e, por último, a organização do estudo (1.5).

1.1 Contextualização e problemática do estudo

A temática deste estudo surge de uma observação realizada no decorrer da unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada I (PES I), essa observação ocorreu na hora em que as crianças brincavam livremente no recreio do jardim-de-infância. Um pequeno grupo de crianças apontava para o céu e discutia o que via. O diálogo ocorreu entre três crianças que formavam um pequeno grupo cuja narrativa se apresenta de seguida:

Olhem o que está ali no céu. (R: 4 anos)

É um arco-íris. (LU: 5 anos)

Como é que ele aparece? (LA: 4 anos)

Ele aparece por causa das nuvens. (LU: 5 anos)

É quando as nuvens se juntam que o arco-íris aparece no céu. (R: 4 anos)

Eu pensava que o arco-íris aparecia por causa da luz do sol. (LA: 4 anos)

Esta narrativa pode ser iniciadora de que o conhecimento destas crianças sobre a formação do arco-íris se desenvolve a partir de um processo pessoal, em que a criança interage e observa o meio que a rodeia, condicionando fortemente as suas ideias e perceção do mundo e como nos refere Peixoto (2008), leva as crianças a formarem as suas primeiras teorias acerca dos fenómenos físicos que nele ocorrem.

Tal como a criança que refere na narrativa que o arco-íris “aparece por causa das nuvens”, as crianças em idade pré-escolar possuem pré-conhecimentos rudimentares nos quais integram frequentemente conceitos científicos incorretos. Reis (2008) refere que “as crianças vêm e interpretam o mundo através das lentes das suas concepções prévias,

apresentando forte resistência às ideias apresentadas sempre que não coincidem com as suas ideias pré-concebidas” (p. 18).

Como tal, abordar ciências com crianças dos três aos cinco anos de idade revela-se muito importante na promoção de atitudes na criança no que diz respeito à compreensão e conhecimento das ciências.

Vários autores, como Veiga, Peixoto e Martins defendem que a promoção de formas de explorar e averiguar a natureza deve começar nos primeiros anos da criança. A este propósito, Reis (2008) considera que é nos primeiros anos que a curiosidade natural começa a surgir. Esta curiosidade deve ter em conta as necessidades, preocupações e questões colocadas pelas crianças. O seu desejo de aprender mais, deve segundo Peixoto (2008), ser promovido e alimentado através do envolvimento das crianças em atividades que as estimulem para uma perceção mais atenta e adequada dos fenómenos naturais.

Relativamente à importância das atividades práticas de natureza exploratória, Sá (2004) defende que as atividades experimentais promovem nas crianças uma ligação à vida e às suas experiências quotidianas, incutindo deste modo um significado e relevância pessoal atribuindo assim sentido à aprendizagem das ciências.

A importância das atividades de natureza experimental também é referida por Reis (2008). Segundo este autor, recorrer a atividades que o autor designa como experimentais utilizando competências científicas como a formulação, planeamento e investigação permite desenvolver nas crianças capacidades tais como o pensamento crítico, a previsão de acontecimento e a resolução de problemas, salientando que a estimulação constante da curiosidade científica das crianças poderá promover uma assimilação dos conceitos e integração dos saberes das crianças relacionados com o mundo que as rodeia.

A consciência por parte do educador de infância das ideias prévias das crianças revela-se fundamental, permitindo o reconhecimento das concepções prévias das crianças para, de acordo com elas, realizar atividades que promovam a sua alteração. A este propósito Sá e Varela (2004) defendem que, para conhecer essas concepções, a linguagem e a comunicação oral desempenham um papel fundamental permitindo às crianças rever as suas ideias iniciais.

Vygotsky (citado por Peixoto, 2008) afirma que a criança auxiliada pela linguagem verbal, é levada a criar um campo temporal altamente perceptível como o visual. As crianças em idade pré-escolar verbalizam as ideias relativas a um dado tema recorrendo à linguagem como instrumento para a sua expressão e comunicação. Revela-se então fundamental, no contexto deste estudo, que as crianças sejam estimuladas na observação de fenómenos físicos de luz e cor e que no contexto de exploração se privilegie a comunicação verbal de modo a associar o questionamento das crianças à construção de uma primeira linguagem científica.

Van Hook e Huziak-Clark (2008) afirmam que os conceitos de luz e cor, são de carácter frequentemente abstrato e complexos no entanto, é possível de serem explorados por crianças em idade pré-escolar. De acordo com os mesmos autores, essa exploração deve começar, por pensar e conversar conjuntamente com as crianças sobre esses conceitos, recorrendo a situações do mundo real e partindo das noções intuitivas que as crianças já possuem, como disso é exemplo a noção apresentada por uma criança na narrativa quando afirma que “eu pensava que o arco-íris aparecia por causa da luz do sol”, permitindo assim às crianças desenvolverem esses conceitos e adquirirem um novo vocabulário.

Com base em tudo o que foi anteriormente aqui referido, pretende-se neste estudo identificar as concepções prévias de crianças, dos três aos cinco anos de idade, acerca dos fenómenos físicos luz e cor bem como as suas capacidades em modificarem essas mesmas concepções, num contexto mais enquadrado, abrangente e alargado como o da abordagem das ciências em contexto pré-escolar.

Face ao contexto apresentado, o presente estudo pretende identificar e explorar as concepções que as crianças apresentam sobre os fenómenos físicos de luz e cor para posteriormente analisar se essas concepções prévias serão, ou não, passíveis de serem alteradas. Neste sentido, pretende-se colocar as crianças face a situações que as levem a verbalizar o seu pensamento, adotando uma linguagem cientificamente correta, serão estimuladas a verbalizar as suas ideias e os seus pensamentos.

1.2 Questão de investigação

De acordo com o anteriormente apresentado e perante tal contexto foi formulada uma questão de investigação. **É possível alterar as concepções das crianças sobre os fenómenos de luz e cor?**

1.3 Objetivos de estudo

De forma a dar resposta à questão acima formulada foram definidos os seguintes objetivos:

- Identificar as concepções das crianças sobre os fenómenos de luz e cor;
- Explorar as concepções identificadas nas crianças de modo a promover a alteração dessas concepções;
- Intervir no momento de alterar as concepções das crianças acerca dos fenómenos de luz e de cor;
- Avaliar a alteração das concepções das crianças sobre os fenómenos em análise.

1.4 Relevância do estudo

Um dos aspetos que demonstram a relevância deste estudo refere-se à necessidade de concretizar a análise e identificação das concepções prévias das crianças dos três aos cinco anos de idade sobre conceitos físicos, analisando quais as estratégias a usar para avaliar o momento de alterar essas concepções bem como, a avaliação posterior ao nível de alteração dessas mesmas concepções.

Outro aspeto referente à relevância deste estudo advém da necessidade de colmatar a ausência de estudos referentes à exploração das ciências em crianças dos três aos cinco anos de idade, no que se refere à exploração dos fenómenos físicos da luz e da cor, como: a relação entre a luz e a visão, os fenómenos luminoso, a reflexão, a refração, a luz e sombra, a decomposição da luz branca e a decomposição das cores.

A este propósito, a disponibilização de um conjunto de dados que possam contribuir para uma melhoria do conhecimento acerca dos temas em análise, bem como a criação de um documento passível de ser usado e aplicado por outros educadores de infância na exploração particular dos fenómenos físicos da luz e cor, quer como inserido

na abordagem global das ciências no pré-escolar, revelam-se como aspectos reveladores da importância e relevância do presente estudo.

É de referir igualmente dois aspetos relativos ao desenvolvimento de técnicas e materiais, nomeadamente o desenvolvimento e aprofundamento de técnicas e estratégias adequadas para a exploração das ciências no pré-escolar nomeadamente na análise da luz e cor e o desenvolvimento e análise de materiais passíveis de serem usados como instrumentos e ferramentas e, de um modo lúdico, com crianças em idades pré-escolares

1.5 Organização do estudo

Este estudo encontra-se estruturado em três partes que se apresentam da seguinte forma: a parte I faz referência à caracterização do contexto educativo, a parte II integra cinco secções do estudo, sendo a primeira referente ao enquadramento do estudo, a segunda à fundamentação teórica do estudo realizado, a terceira à metodologia adotada, a quarta à apresentação, análise e interpretação dos dados e a quinta às conclusões e recomendações para futuros estudos. Na parte III encontra-se a reflexão final sobre a PES.

2. Fundamentação Teórica

Esta secção apresenta o enquadramento teórico do estudo centrado essencialmente numa análise sobre concepções das crianças acerca dos fenómenos físicos de luz e cor, encontrando-se subdividido em quatro secções. A primeira secção apresenta uma breve descrição sobre a importância de abordar as ciências no jardim-de-infância (2.1). A segunda secção aborda a emergência das concepções prévias das crianças em idade pré-escolar (2.2). A terceira secção centra-se nas concepções de crianças dos 3 aos 5 anos acerca de alguns fenómenos físicos de luz e cor (2.3). E, por fim, a quarta secção apresenta diferentes estudos de investigação sobre a alteração das concepções prévias das crianças sobre luz e cor (2.4).

2.1 Importância de abordar ciências no jardim-de-infância

Vários autores como Martins, Gallego e Peixoto defendem que a área das ciências é bastante estimulante para as crianças em idade pré-escolar. Segundo esses autores estas sentem uma grande vontade de saber e conhecer o mundo que as rodeia. Apesar da sua idade e desde que corretamente abordadas, as crianças são capazes de adquirir uma sólida base de conhecimento que pode suportar uma aquisição do vocabulário adequado ligado às ciências e o uso de competências cognitivas elevadas tais como, o planejar, prever e investigar (French, 2004).

Autores como Gallego (2007) afirmam que no mundo natural ocorrem fenómenos complexos e cíclicos, resultantes dos movimentos do planeta em que vivemos e pertencemos e aos quais cada vez menos lhes é dada importância. A visualização do sol todos os dias pela manhã, o céu azul ficar nublado e minutos depois ocorre a precipitação da chuva ou a observação de que ocorre na maioria das árvores em que as suas folhas verdes nascem na primavera e que caíam, mais tarde, no outono podem ser fenómenos para os quais a observação das crianças pode ser dirigida. Todavia, para as crianças em idade pré-escolar muitos destes fenómenos são novos, surpreendentes e por vezes fascinantes, suscitando um grande interesse nelas sem nunca deixarem de se questionar acerca desses fenómenos e da sua ocorrência.

De acordo com Martins et al. (2009) as primeiras aprendizagens de uma criança no domínio das ciências ocorrem através das suas brincadeiras. Essas aprendizagens iniciais decorrem da interação (ação e manipulação) que a criança efetua com os objetos que utiliza para brincar, constituindo uma aprendizagem baseada na relação causa/efeito. Futuramente e de uma forma mais sistematizada quando auxiliada pelo adulto, a criança vai por si própria combinando a sua curiosidade ao seu desejo de saber mais sobre o que está ao seu redor, iniciando assim pequenas investigações que se tornam progressivamente mais complexas (Peixoto, 2008). É no decorrer das observações que a criança desenvolve que esta pode construir, sozinha ou acompanhada pelo adulto, as suas primeiras conceções sobre os fenómenos físicos do seu quotidiano. Autores como Martins et al, (2009) dão alguns exemplos do tipo de questionamento que a criança efetua autonomamente como por que motivo “nuns dias chove e noutros faz sol, por que é que a Lua não cai para a Terra, por que é que os barcos tão grandes e pesados flutuam no mar e uma pedra pesada vai ao fundo” (p. 12).

Johnston (citado por Peixoto, 2008) menciona que são as explorações das crianças e as suas interações que permitem-lhes construir o seu primeiro conhecimento acerca do mundo físico que as rodeiam e do modo como este funciona. Essas aprendizagens iniciais desenvolvem-se através dos sentidos e da ação que as crianças exercem sobre o mundo físico, permitindo-lhes construir desse modo as suas primeiras ideias científicas. Estas aprendizagens, encontram-se, segundo Bóo (2000), dependentes do nível de curiosidade que as crianças apresentam bem como da sua maneira de explorar o ambiente ao seu redor.

Acerca da maneira como as crianças em idade pré-escolar exploraram o ambiente ao seu redor autores como Bóo e Johnston (citados por Peixoto, 2008) referem que os conhecimentos científicos das crianças desenvolvem-se recorrendo a experiências que envolvem os cinco sentidos, aliando a interação sensorial da criança com o meio que a rodeia (sobre a forma de experiências práticas, com a mente e o corpo em funcionamento como um só) culminando na construção do seu conhecimento científico. A este propósito, também Vega (2006) defende que os sentidos, através da manipulação e interação, proporcionam às crianças em idade pré-escolar as primeiras informações

sobre o mundo em redor e os seus fenómenos, obtendo assim o máximo número de sensações.

Acerca da aprendizagem das ciências, Peixoto (2008) defende que a curiosidade estimula as crianças e permite-lhes encontrar as respostas para as suas observações, pois as crianças mostram-se sempre ansiosas por experimentar e descobrir algo novo relacionado com o real e demonstram ainda mais entusiasmo para continuar a descobrir coisas novas acerca do mundo que as rodeia. A mesma autora refere que essas explorações permitem à criança construir o seu próprio conhecimento pessoal sobre o mundo físico e sobre o modo como ele funciona.

As crianças ao interagirem com o mundo físico atribuem significado a todas as suas ações. Esse significado pode estar relacionado com experiências anteriores vividas pelas crianças, ou contribuir para a construção de um novo conhecimento, fruto das novas interações (Peixoto, 2008).

A educação em ciências tem vindo a assumir um papel de grande relevo no jardim-de-infância, podendo proporcionar uma educação rica em atividades diferenciadas, apoiadas em metodologias ativas, participativas e participadas (Rodrigues & Vieira, 2011). No documento orientador para a educação pré-escolar (OCEPE, 1997) a abordagem das ciências na educação pré-escolar é referido que esta abordagem permite iniciar a sensibilização às crianças permitindo a construção de conhecimentos científicos assim como desenvolver o raciocínio, contribuir para a compreensão do mundo, promover a autonomia das crianças, ajudá-las a cooperar com os outros e a exercer plenamente a sua cidadania. Este papel das ciências na educação pré-escolar também é referido por Fialho (2007) segundo a qual, as atividades de ciência têm como papel fundamental oferecer às crianças a oportunidade de analisar e explorar o mundo de uma forma mais rigorosa e aprofundada, mediante o recurso a diversos procedimentos, tais como observar, registar, medir, comparar, contar, descrever e interpretar. A autora também refere que estes procedimentos não são exclusivos das ciências, existindo por isso, uma forte conexão desta área com outros domínios do conhecimento, nomeadamente das expressões, da matemática e da linguagem. Segundo Mata (2009) as atividades de ciências na educação pré-escolar possuem também a função de auxiliar a criança na formação de novas ideias,

testar ideias existentes e alterar essas mesmas ideias à luz de uma nova evidência. Sendo que em todo este processo o que a criança vai aprender depende de alguns aspetos, em particular das ideias que a criança tinha à partida, o que fez e como interpretou o que fez.

Segundo Glauert (2004), na educação de infância as atividades de ciência procuram expandir o conhecimento e a compreensão que as crianças possuem acerca do mundo natural e assim ajudá-las a desenvolver meios mais eficazes e sistemáticos de descoberta. Segundo Fialho (2007) é através dessas atividades que o educador expande e contextualiza os conhecimentos da criança, estimulando a sua curiosidade natural e vontade de conhecer e compreender cada vez mais os fenómenos naturais que ocorrem no seu dia-a-dia e quais os fatores que influenciam esses mesmos fenómenos. Neste sentido, o educador deve oferecer oportunidades para as crianças experimentarem e pensarem sobre alguns conceitos, discutindo os seus pensamentos com os outros. Na perspectiva de abordar as ciências de modo a promover a literacia científica Zabala e Arnau (citado por Martins et al, 2009), referem que cabe ao educador conceber e dinamizar atividades promotoras dessa literacia, com o propósito de desenvolver cidadãos competentes nas suas dimensões pessoais, interpessoais, profissionais e sociais. Cabe ao educador levar a criança a pensar de forma científica, permitindo-lhe tornar as suas conceções mais lógicas e científicas para que esta realize a substituição do vocabulário do dia-a-dia por um vocabulário próprio das ciências (Sá & Varela, 2004).

A abordagem das ciências nas primeiras idades não é, todavia, compreendida como o ensino das ciências em si mesma, mas sim compreende a oferta de “um manancial de factos e experiências com uma forte componente lúdica” (Sá, 2000, p. 3), que contribuam para o desenvolvimento social e também pessoal da criança. Neste sentido, é importante que a criança possa ter um contacto mais direto com atividades de natureza prática, contextualizadas em fenómenos do dia-a-dia que permitam ao educador estimular a criança a fazer e pensar sobre aquilo que faz. Esta relação entre o conhecimento e a atividade é evidenciada por Pereira (citado por Brinquete, 2012), referindo que “a educação em ciência deve desenvolver-se desde cedo interligando conhecimentos teóricos, procedimentos específicos e hábitos de pensamento” (p. 19).

Autores como Bóo (citado por Peixoto, 2010) afirmam que a abordagem das ciências deve ser entendida com o objetivo de desenvolver um conjunto de atitudes como a curiosidade e competências tais como questionar e testar. Para esta autora, é fundamental providenciar condições para a estimulação, reforço e desenvolvimento de atitudes e competências úteis para o futuro da criança na idade pré-escolar. A mesma autora apresenta-se a favor do incentivo da aprendizagem com recurso à exploração de atividades de investigação de fenómenos e acontecimentos do quotidiano, argumentando que desta forma são potenciadas oportunidades de aprendizagem.

Nas palavras de Marchão (citada por Brinquete, 2012), “a aprendizagem das crianças faz-se a partir das observações e não de atitudes meramente passivas ou recetoras, o que no âmbito pedagógico remete para a criação de ambientes onde a criança tenha liberdade para explorar, para tocar e experimentar. No fundo em que a criança tenha oportunidade para construir conhecimento por si própria e pelos seus próprios meios.” (p. 25)

2.2 A emergência das concepções prévias das crianças em idade pré-escolar

Como foi referido muitas crianças já possuem ideias e interpretações de alguns fenómenos físicos que observam no mundo ao seu redor mesmo sem que ninguém lhes tenha explicado previamente as razões para tais acontecimentos. Como tal, as crianças formam ideias e interpretações como resultado das experiências quotidianas que vivenciam. A sua curiosidade leva-as a observar, a experimentar e a recriar fenómenos construindo pessoalmente níveis de compreensão pessoal e significados em função dos resultados obtidos (Teixeira, 2011). A este propósito, Gardner (citado por Peixoto, 2008) afirma que através das experiências com os seus sentidos, as crianças constroem o seu pensamento acerca do mundo à sua volta de maneira a conferir a esse mundo uma coerência pessoal.

Diversos autores, como por exemplo Coll e Martín e também Malcom e Johnston (citados por Peixoto, 2010) defendem a ideia de que cada criança desenvolve competências e conhecimentos de um modo muito particular e revelam que, a aquisição de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais podem manifestar-se em

momentos mais descontraídos, como quando uma criança brinca. Deste modo, para exemplificar o que foi dito apresenta-se um pequeno diálogo estabelecido entre duas crianças e uma educadora de infância enquanto brincavam com um carro que funcionava a pilhas:

“Criança 1: - Olha para isto, está a mover-se.

Educadora de infância: - O que pensas que o faz mover?

Criança 1: - Elétrico! É elétrico.

Criança 2: - Não pode, não tem pilhas.

Criança 1: - Tem pilhas dentro.

Educadora de infância: - Vamos abrir para ver.”

(Johnson, 2002, citado por Peixoto 2010)

Através deste exemplo é possível constatar que estão presentes aprendizagens procedimentais relevantes como: interpretação, observação e ainda alguns conhecimentos conceituais.

Também Johnston (citado por Peixoto, 2008) refere que “as crianças deslocam-se de experiências informais desenvolvidas em contexto de educação pré-escolar, para experiências mais formais onde estão envolvidas três áreas da aprendizagem: conceptual, procedimental e atitudinal” (p. 136).

O significado de conceitos associados a fenómenos físicos observados pelas crianças é definido por Driver (1999) como sendo as ideias que estas formam sobre o mundo ao seu redor. A maioria dessas ideias ou interpretações pré-concebidas que são expostas pelas crianças seguem, segundo Teixeira (2011), uma norma própria e característica do nível de desenvolvimento da criança e mantendo-se geralmente ao longo do seu desenvolvimento se não forem devidamente abordadas. Segundo Rowel, Dawson e Lyndon (citados por Teixeira, 2011), a manutenção dessas ideias e interpretação acontece porque a criança interpreta as novas informações à luz da conceção que possui anteriormente, referindo que a sua “ideia ingénua” constitui o ponto de partida para a aceitação ou rejeição dos dados novos, consoante estão de acordo, ou não, com a expectativa da criança.

Autores como Watt (citado por Peixoto, 2008), lembram que não existem certezas de que as concepções das crianças em idade pré-escolar se aproximam das ideias cientificamente corretas. Por vezes, segundo Peixoto (2010), revela-se difícil aproximar o conhecimento comprovado cientificamente às ideias existentes nas crianças, devido essencialmente à resistência que estas apresentam às novas ideias quando confrontadas com evidências que não se apresentam de acordo com os seus conhecimentos já existentes. Outra noção apresentada pela autora prende-se com o facto de certos conceitos não serem passíveis de serem observados em laboratório, dificultando a sua aceitação por parte das crianças. Nesta mesma perspetiva, Leach e Scoot (citados por Peixoto, 2010) mencionam que para as crianças não é possível “descobrirem” conceitos e conhecimentos científicos por elas mesmas devido à sua complexidade e “porque o conhecimento científico é mais do que a simples descrição de como o mundo funciona” (p. 4).

Segundo Duckworth (1991), os conceitos apresentam-se como “definições convencionais, que “dominamos” ou “não dominamos”” (p. 76). No entanto, a autora afirma que a visão do conhecimento da criança baseado no facto delas dominarem ou não conceitos é limitada pois não tem em conta a capacidade da criança dominar um conceito mas, no entanto, não ser capaz de compreender o objetivo e a utilidade desse mesmo conceito. Outra limitação deve-se, segundo a autora, à dificuldade em associar e resumir o que se pretende que as crianças aprendam. A um conceito, segundo a autora: “um conceito parece implicar sempre a sua materialização por um substantivo, e quando tento falar de coisas que gostaria que as crianças aprendessem, não as consigo, geralmente, traduzir por substantivos” (p. 76).

Autores como Watt (citado por Peixoto, 2008), afirmam ainda que as concepções apresentadas pelas crianças não têm nacionalidade nem género, elas “são comuns à maioria das crianças de todo o mundo e são difíceis de modificar por fazerem sentido para as crianças” (p. 116).

Num projeto desenvolvido por Martinho (2012) numa sala de jardim-de-infância, procurou-se abordar os fenómenos físicos no domínio da refração e reflexão da luz e sombra. Neste projeto, intitulado “Viagem ao mundo da luz” Martinho procede ao

levantamento de concepções prévias das crianças acerca de fenómenos como o “arco-íris”, passando igualmente pela exploração plástica, recorrendo a sessões experimentais com registos gráficos e verbais. Num dos diálogos entre educadora e crianças surge a afirmação:

“Pergunta-se a uma criança: O que é o arco-íris? Como aparece? E a surpreendente resposta poderá ser: Eu acho que é um senhor com um pincel nas costas e sobe um escadote bem alto... atira-se cá para baixo e vai fazendo riscas no céu pelo caminho... ou então: As pessoas que já foram para as nuvens ficam lá em cima a segurar o arco-íris e encaixam o arco-íris no céu”. (Martinho, 2012, p. 39-40)

Como se verifica na afirmação apresentada anteriormente, a educadora questiona as crianças acerca do fenómeno físico do arco-íris antes de iniciar o processo de aprendizagem, verificando-se que as suas respostas encontram-se fundamentadas e apoiadas em noções rudimentares sobre as ciências e seus fenómenos físicos. Assim, para obter um ponto de partida para abordar com as crianças determinados fenómenos físicos é necessários escutar a voz das crianças juntamente com os seus conceitos espontâneos ou concepções prévias. Para autores como Ausubel (1980), estes conceitos e noções devem ser entendidos como a chave que abre a porta de um mundo complexo e de construção de conhecimentos, levando a própria criança à surpresa de descobrir a explicação de factos científicos, utilizando e desenvolvendo a ideia de que conhecer é construir significado. Para o mesmo autor, essa construção de significados está relacionada necessariamente aos conhecimentos anteriores e ao modo como estes se interligam. Deste modo, revela-se importante, na educação pré-escolar, levar em consideração e identificar os conhecimentos prévios das crianças partindo desses conhecimentos rumo à exploração das atividades.

Apesar de tenra idade e como referem Conezio e French (2002), as crianças começam a atribuir significado ao mundo que as rodeia mesmo antes de elas entrarem no ensino básico e no jardim-de-infância. Elas descobrem sozinhas, com recurso às suas explorações e experiências, que o mundo ao seu redor tem texturas, que alguns objetos podem ser movidos e outros parecem mover-se por si próprios ou que a luz aparece e desaparece. Quer isto dizer que explorar fenómenos físicos através de diversas

experiências permite às crianças construírem explicações e, ao mesmo tempo, irem adquirindo uma linguagem verbal aproximada à cientificamente correta. A este propósito, Oliver (2007) afirma que o educador é um interveniente relevante não só como elemento que elabora atividades práticas mas também como elemento facilitador e impulsionador do diálogo com as crianças para a explicação dos fenómenos físicos que estas observam.

Para o investigador e educador Winokur (citado por Ashbook, 2012), alerta para o facto de que somente porque as crianças observam um fenómeno físico não quer dizer que o entendam. Dá como exemplo o facto de quando um educador cria uma situação em que as crianças conseguem visualizar a luz refletida numa folha de papel lisa elas podem não compreender que o fenómeno que estão a observar corresponde à reflexão irregular da luz. Por essa razão torna-se crucial discutir com as crianças o observado e considerar as possíveis alternativas às suas observações incentivando-as a procurar respostas às suas perguntas.

Carvalho e Mortimer (citados por Modesto et al., 2011), apoiando-se em Piaget, referem que as crianças vão, durante o seu desenvolvimento, construindo o conhecimento do mundo físico criando significados acerca do que as cerca, e nessa construção elaboram explicações causais dos fenómenos físicos. Assim, este é o ponto de partida para o ensino das ciências, cabendo ao educador o papel de observador atento do processo de ensino e aprendizagem, sabendo aproveitá-lo a seu favor, tornando o ensino estimulante para que a criança possa assim querer descobrir e, conseqüentemente, compreender os fenómenos físicos que rodeiam o seu mundo. Esta perspetiva é também partilhada por Sá e Varela (2004), como já referido na secção 2.1, que defendem que o educador deve fazer com que a criança comece a pensar de forma científica, tornando as suas conceções mais lógicas e científicas, de modo a possibilitar na criança a substituição do seu vocabulário do dia-a-dia por um vocabulário científico.

Segundo Siry e Kremer (2011) a identificação das conceções prévias que as crianças possuem também pode ser igualmente aplicado como uma ferramenta para a elaboração de um plano de intervenção de uma atividade prática, de modo a permitir reconhecer e aceitar as noções que as crianças já possuem, quer através de experiências sobre os fenómenos físicos, quer através de diferentes meios de comunicação. Segundo

os mesmos autores, para fomentar a apreciação de fenómenos físicos naturais é crucial trabalhar sobre o que as crianças já compreendem e fazem, e deste modo, aplicar essas teorias e concepções na elaboração de futuras explorações práticas com essas crianças.

2.3 Concepções das crianças dos 3 aos 5 anos sobre os fenómenos físicos luz e cor

Tal como foi referido anteriormente torna-se fundamental para o educador de infância conhecer as concepções que as crianças apresentam relativamente a diferentes fenómenos. Investigadores como Siegler, Guesne, DeVries, Feher e Rice (2002) estudaram as ideias que as crianças possuem acerca da luz e sombra, afirmando que as crianças mais pequenas concebem uma sombra como um objeto ou uma substância e a luz como um agente que faz um objeto produzir uma sombra ou que permite às pessoas ver uma sombra presente mesmo na escuridão.

Num estudo efetuado por Peixoto (2010) foram identificadas as concepções prévias de crianças dos 3 aos 6 anos acerca do papel da luz na visão. O seguinte extrato refere-se a uma conversa entre a educadora e as crianças:

“Educadora de Infância: - Para que servem os nossos olhos?

Edite: - Servem para vermos tudo.

Adriana: - O que está à nossa volta.

Tiago: - Se fecharmos os olhos não vemos nada.

Educadora de Infância: - Porquê?

Todos: - Porque fica escuro. (...)

Educadora de Infância: - Nunca vos aconteceu terem os olhos abertos e não verem nada?

Duarte: A mim aconteceu-me hoje de manhã. Acordei, olhei para a porta à beira das escadas e não via nada.

Educadora de Infância: - Porquê?

Duarte: - Sei lá! Porque estava ainda meio a dormir!

Edite: - Ele não via porque estava escuro.

Duarte: - Mas a minha mãe acendeu o candeeiro.

Educadora de Infância: - Então vamos todos experimentar se conseguimos ver no escuro.”

(Peixoto, 2010, p. 6)

A partir deste excerto é possível compreender que as crianças, apesar de terem os olhos abertos, não conseguem ver no escuro identificando assim a necessidade da presença de luz (candeeiro) para verem mesmo tendo os olhos abertos, reconhecendo assim o papel fundamental da luz na visão, no entanto, revelam desconhecer o significado da escuridão enquanto ausência de luz.

Fleer (citado por Peixoto, 2008) elaborou um estudo com crianças de 4 anos de idade com o objetivo de identificar as suas concepções prévias acerca da luz e sombra. Nesse estudo, as crianças consideravam a existência de diversos tipos de luz e fontes de luz “luz elétrica, luz do dia, luz do Sol, luz ultravioleta, luz fluorescente e luz infravermelha” (Fleer, citado por Peixoto, 2008, p. 140). Relativamente à sombra, era considerada como “algo que perseguia sempre as pessoas e, portanto, segundo elas, nunca dormia. Assim, as crianças atribuíam características pessoais à ausência de luz” (Peixoto, 2008, p. 140), associando a sombra à escuridão e à ausência de visão. A este propósito, Keogh e Naylor (2000) referem que não é fora do vulgar que crianças capazes de compreender que a sombra é formada devido à incapacidade de a luz atravessar materiais opacos, coloquem olhos, nariz e boca nas suas representações das sombras. De forma a ilustrar o que foi dito é apresentada uma imagem onde os autores demonstram como uma criança desenha a sua própria sombra.

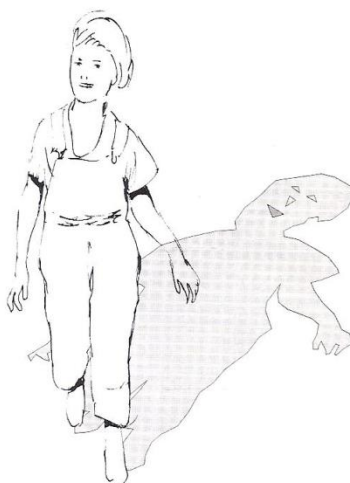


Figura 9. Representação da atribuição de características pessoais à sombra (Keogh e Naylor, 2000)

Outro exemplo da atribuição de características pessoais à ausência de luz é fornecido pelos mesmos autores, quando colocada a uma criança a questão: Onde é que as sombras vão à noite? à qual a criança responde que as sombras vão para a cama connosco para nos manterem aquecidos.

Num outro estudo realizado por Cázares, Camacho e Canales (2008), foram apresentadas algumas concepções prévias de crianças em idades pré-escolares sobre o fenómeno físico luz relativamente à compreensão da relação entre luz, objeto e sombra. Neste estudo foi efetuada uma análise prévia dos conhecimentos das crianças entre os dois e os nove anos de idade, organizando e classificando os resultados em cinco níveis e oito subníveis de conhecimento demonstrado. De acordo com este estudo, crianças com três anos de idade possuem algumas dificuldades em observar as sombras e a sua correspondência com o objeto, pensando na sombra como a propriedade desse mesmo objeto. Outras crianças com três anos e algumas com quatro anos acreditam que as sombras são produzidas por aproximação a uma parede ou a um pano branco especial, não atribuindo qualquer ligação com a luz apresentando, no entanto, uma melhor compreensão da relação entre sombra/objeto. Um reduzido número de crianças com três e quatro anos de idade reconheceram a luz como um fator importante na formação de sombras sem, no entanto, demonstrarem capacidade para comunicar verbalmente esta relação. Também um número reduzido de crianças de três anos pensavam que para gerar uma sombra é necessário mover uma lâmpada, no entanto, mais de metade das crianças conseguia compreender esta noção, o que pode ser interpretado como uma aproximação à compreensão da relação luz/objeto. Ao considerar a ideia de que a luz possui um papel ativo na formação de sombras, ficou demonstrado, neste estudo, que nenhuma das crianças com três e quatro anos de idade foi capaz de compreender esta noção, bem como se consideraram incapazes de gerar relações mais claras entre a luz, objeto e sombra.

Em síntese, pode dizer-se que uma das primeiras dificuldades conceituais que as crianças apresentavam na construção de uma representação da formação de sombras foi o reconhecimento de que a luz desempenha um papel ativo na sua formação e que a sombra é entendida como uma propriedade dos objetos ou atribuída às relações entre o objeto e a superfície onde esta se forma.

Cázares, Camacho e Canales (2008), citam também um estudo feito por Ravanis, que analisou com crianças em idade pré-escolar o conceito de luz. Neste estudo Ravanis (citado por Cázares et al., 2008) evidencia que as crianças são capazes de identificar a relação da luz com a sua fonte correspondente ou com o seu efeito mas, no entanto, as crianças não consideram a luz como uma entidade distinta localizada no espaço entre a sua fonte e os efeitos que produz. Sendo que, a ideia de que a luz se encontra estritamente nas fontes luminosas torna difícil a descrição da propagação da luz em todas as direções e também na compreensão sobre a formação de sombras, fenómenos de difusão ou formação de imagens em objetos opacos e polidos (espelhos). Em conclusão deste estudo, Ravanis (citado por Cázares et al., 2008) afirma que as crianças vêem a luz como um fenómeno físico “normal” e consideram a escuridão como um fenómeno físico “anormal” que necessita de explicação. O mesmo autor assegura ainda que muitas crianças não compreendem igualmente o papel que a luz tem na relação entre o olho e o objeto, considerando que a luz provém dos seus olhos e que isto lhes permite ver. Este aspeto é também referido por Guesne (1999) num estudo sobre as ideias científicas de crianças acerca da luz, constatando que as crianças tendem a considerar a luz como um efeito ou uma fonte, mas são menos propensas a considerá-la como algo que viaja pelo espaço a partir de uma fonte de luz. Como tal, as crianças consideram que o olho vê sem que exista algo que o una ao objeto não considerando a existência de um elemento entre o olho e o objeto. Vêm os seus olhos como a origem do fenómeno luminoso em vez de como recetor. Consideram, na sua maioria, que a luz é um fator necessário para a visão, considerando no entanto que só serve para iluminar um objeto, não compreendendo o conceito de que os objetos podem refletir a luz. O mesmo autor refere ainda que as crianças não se apresentam capazes de compreender a noção de que a luz percorre um caminho desde o objeto até ao olho, dado que não relacionam a visão da luz com a receção da luz pelo olho.

Sobre este aspeto, Osborne et al. (1989) identificaram e analisaram as ideias sobre a visão nas crianças, chegando à conclusão que estas consideram que estando com os olhos na presença de luz é o suficiente para visualizarem um objeto no entanto, apesar de as crianças identificarem a luz como condição essencial não sabem identificar qual o

papel desempenhado pela luz na relação olho-objeto. Os mesmos autores identificaram nas crianças a ideia de que a ligação olho-objeto é resultante de uma ação dos olhos sobre o objeto em que os desenhos das crianças sugerem que os olhos incidem raios sobre o objeto. A seguinte imagem ilustra como a criança visualiza o objeto.



Figura 10. Representação da ligação olho-objeto pelas crianças (Osborne et al., 1989)

Peixoto (2010) apresenta no seu estudo referido anteriormente desenhos realizados pelas crianças durante a exploração de conceitos relacionados com a luz, em particular a noção de opaco e de sombra. Dois exemplos dos desenhos apresentam-se de seguida:



Figura 11. Representação da sombra pelas crianças (Peixoto, 2010)

A autora defende que, ao observar os desenhos, nomeadamente o modo como a sombra, pintada de negro, se encontra representada no lado oposto da fonte de luz é possível verificar que as crianças do estudo compreendem a sombra como a ausência de

luz, entendendo a sombra como resultante da incapacidade de a luz incidente atravessar objetos opacos.

Relativamente às cores, Godinho e Brito (2010), defendem que as crianças possuem uma particular sensibilidade aos grandes contrastes e só posteriormente desenvolvem essa sensibilidade às diferenças mais subtis. Ambos os autores acrescentam ainda que o aspeto particular das cores, o preto e o branco, apresentam-se segundo a conceção das crianças como o maior contraste passível de ser apresentado nas cores, sendo que, conceitos relacionados com a exploração mais fina e subtil das diferenças entre cores, tais como a tonalidade e a intensidade, não se apresentam totalmente desenvolvidas.

2.4 Alteração das concepções prévias das crianças sobre luz e cor

A relação das concepções prévias com as novas concepções revela-se de elevada importância para a construção de uma base sólida dos conhecimentos científicos. As noções abordadas com as crianças não são possíveis de serem compreendidas, recordadas ou aprendidas quando são apresentadas às crianças como algo totalmente desconhecido. Para a aprendizagem ou compreensão de um determinado conceito não basta possuir as concepções prévias necessárias para a aprendizagem desse conceito. Esses conhecimentos devem ser promovidos cognitivamente com o propósito de serem usados na aprendizagem dos novos conceitos (Teixeira, 2011).

Segundo Bóo (1999), as crianças alteram as suas concepções prévias e desenvolvem novos conhecimentos quando estas experimentam novas noções inseridas numa vasta gama de situações e atividades familiares e não familiares à criança. A mesma autora toma como exemplo a explicação de que “a escuridão é a ausência de luz” e refere o tipo de atividades que podem ser incluídas de modo a promover esta noção. No caso de se focar na noção de escuridão a autora dá como exemplo os seguintes contextos:

- Criar as condições para a formação de sombras no recreio ou de silhuetas na sala de atividades com recurso a um projetor de luz;
- Criar um ambiente de sala escura bloqueando a entrada da luz por qualquer orifício;

- Discutir com as crianças o medo do escuro e quais as respostas e soluções para combater esses medos;

No caso de se focar na noção de luz a autora dá como exemplos contextos de atividades práticas e discussão sobre:

- Diferentes fontes de luz: velas, lâmpadas, sol e fogo-de-artifício, etc.
- Cor: Pinturas, contraste, tons, misturas e camuflagem.
- Reflexão da luz e características das imagens dadas por diferentes espelhos.
- Refração da luz na água, lentes e prismas.

Com este exemplo a autora demonstra que recorrer a vários contextos, através de da criação de variadas situações e atividades, promove a alteração das concepções prévias das crianças sobre o fenómeno de luz. A este propósito, Driver (1999) acrescenta que quanto mais diversificados forem esses contextos, nos quais as crianças possam experimentar diferentes tipos de atividades, mais facilmente se torna possível uma criança desenvolver uma concepção coerente de um fenómeno físico, ao invés de uma concepção prévia baseada em diferentes explicações, muitas vezes contraditórias entre si, para o mesmo fenómeno.

No estudo realizado por Osborne et al. (1989) foi analisada a mudança das concepções prévias sobre o fenómeno físico luz de um grupo de crianças, chegando à conclusão que, após intervenção nesse grupo, as crianças demonstraram ser mais capazes de explicar o fenómeno físico luz recorrendo a respostas que revelaram uma maior compreensão científica. No entanto, os autores revelam que existem dificuldades em alterar as concepções prévias referentes a fenómenos associados a fontes secundárias de luz.

No estudo realizado por Anderson e Smith (1986), foram analisadas as concepções prévias de um número alargado de crianças e as correspondentes alterações dessas concepções, durante um período de dois anos, acerca dos fenómenos físicos luz e cor.

Inicialmente, a maioria das crianças possuía a ideia de que os seus olhos observam diretamente os objetos ao invés de observarem a luz refletida pelos objetos, não considerando deste modo o papel da visão enquanto recetor de luz refletida. Igualmente revelaram desconhecimento de que a luz se desloca no espaço. Estas observações vão de

encontro com o observado por autores já anteriormente referidos tais como Guesne e Ravanis.

Após dois anos a abordar com as crianças o fenómeno luz os autores referem que um grande número de crianças demonstrou terem compreendido que a luz se encontra em constante movimento, bem como terem compreendido que a luz é refletida e que os olhos vêem luz refletida nos objetos, demonstrando deste modo que as concepções prévias de um grande número de crianças foram alteradas para concepções cientificamente corretas.

Relativamente à cor, a maioria não reconhecia a luz branca como o resultado da mistura de todas as cores, relativamente à interação entre a luz e o objeto, as crianças viam a cor como uma propriedade de um objeto e não como a luz refletida por esse objeto. Os autores concluem que as crianças, quando sujeitas a testes após os dois anos de abordagem dos fenómenos, apresentam uma maior resistência à alteração das suas concepções acerca do fenómeno físico cor comparativamente ao fenómeno físico luz. Andersen e Smith referem que, apesar de haver um maior número de crianças a compreender que a luz branca é uma mistura de cores e que os seus olhos vêem a luz refletida por um objeto e não a cor do objeto, o fenómeno físico cor foi mais difícil de ser entendido pelas crianças, com os próprios educadores a demonstrarem incertezas acerca do fenómeno. Neste estudo foi igualmente analisado o modo como a abordagem dos fenómenos físicos ocorreu durante os dois anos e o seu impacto e importância na alteração das concepções prévias das crianças. Verificou-se que o recurso, por parte dos educadores, a estratégias e materiais especificamente orientados para a abordagem e compreensão dos fenómenos produz resultados mais satisfatórios na alteração das concepções do que o não recurso a esses materiais e estratégias, demonstrando serem uma mais-valia quer para as crianças, quer para os educadores.

No estudo de Peterson e French (2008), foi analisada a evolução das concepções e da linguagem explicativa, por parte de crianças de três e quatro anos de idade, acerca do fenómeno da mistura de cores. No início do estudo, as respostas das crianças consistiam em respostas de uma só palavra como por exemplo “verde”, ou recorriam a termos comuns em vez de termos relacionados com o fenómeno. Após a abordagem do

fenómeno da mistura de cores verificou-se que as crianças verbalizaram um maior número de respostas e termos com relevância para o fenómeno, bem como apresentavam um maior número de explicações causais nas suas respostas. Demonstraram ainda, uma maior compreensão das causas que originavam os fenómenos observados, como por exemplo, compreender e explicar que se formou a cor verde em resultado da mistura da cor azul com a cor amarela. Os mesmos autores defendem que, através do diálogo com as crianças apoiado nas suas conceções prévias, na demonstração de atividades experimentais associadas ao fenómeno e também através da abordagem apoiada nas conceções prévias das crianças é possível uma alteração das conceções prévias e dos níveis explicativos das crianças acerca dos fenómenos que observam.

Relativamente às alterações das conceções das crianças sobre a formação das cores, Godinho e Brito (2010), recorreram à abordagem das cores contrastantes e dos diferentes tons intermédios levando à compreensão, por parte das crianças, de conceitos tais como as diferentes tonalidades e intensidades de cor.

Num estudo efetuado por Borges et al. (2002), o autor pretende ilustrar como abordou a mistura das cores primárias e secundárias com um grupo de crianças, apresentando como recurso a estrela de David. Na figura 12 é apresentado o resultado final em que a estrela de David está preenchida com todas as cores, a figura 13 representa somente as cores primárias, a figura 14 representa apenas as cores secundárias e a figura 15 ilustra na primeira estrela duas cores primárias (vermelho e amarelo) e na estrela seguinte mostra o resultado que se obteve com a mistura de ambas as cores obtendo-se a cor laranja. Apoiando-se na estrela de David, o autor defende que o trabalho com mistura de cores motiva a percepção das crianças para a introdução do conceito de misturas. Segundo o autor, a criança, através do seu mundo de fantasia, consegue facilmente construir e desenvolver o conhecimento, relacionando a noção de cor primária e cor secundária.

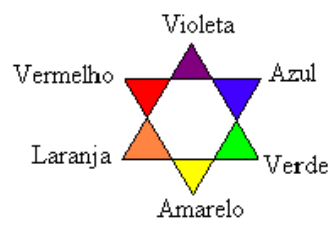


Figura 12. Estrela de David

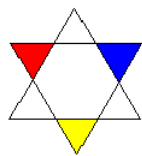


Figura 13. Cores primárias

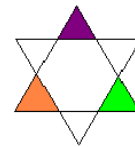


Figura 14. Cores Secundárias

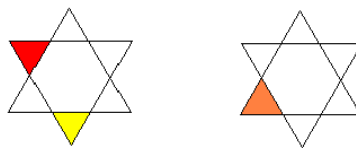


Figura 15. Exemplo da mistura das cores primárias (vermelho e amarelo) para se obter a cor secundária (cor-de-laranja)

3. Metodologia adotada

A presente secção apresenta a metodologia adotada para a realização deste estudo. Para o efeito, encontra-se dividida em sete subsecções, sendo elas: a fundamentação da metodologia adotada (3.1); o desenho de estudo de caso (3.2); os participantes no estudo (3.3); as atividades a desenvolver (3.4); as técnicas e instrumentos de recolha de dados (3.5); o plano de tratamento de dados (3.6) e o plano de ação (3.7).

3.1 Fundamentação da metodologia adotada

Uma vez definido o tema de estudo importa seleccionar a metodologia mais adequada para a sua concretização. Deste modo apresenta-se seguidamente um breve resumo sobre as metodologias de investigação mais recorrentes em educação: a metodologia qualitativa, a metodologia quantitativa e a metodologia mista.

Segundo Oliveira (2006), as metodologias qualitativas e quantitativas estão, na sua maioria, associadas a um raciocínio de natureza dedutiva e indutiva. A mesma autora refere que a metodologia quantitativa apresenta objetivos, procurando a verificação de determinados resultados. Para Vale (2004), a metodologia quantitativa procura fundamentar-se em relações de causa-efeito assim como na medição de variáveis isoladas, empregando modelos matemáticos e técnicas estatísticas para concretizar a recolha, análise e interpretação dos dados. Esta metodologia é aplicada quando se pretende que os objetivos da investigação envolvam descobertas de generalizações que expliquem a realidade, no sentido de a prognosticar e controlar. Já a metodologia qualitativa preocupa-se em descobrir processos explicativos dos fenómenos em estudo (Oliveira, 2006). De acordo com a mesma autora, a metodologia quantitativa implica, da parte do investigador, uma manipulação e controle das diferentes variáveis com o intuito de eliminar os efeitos de variáveis estranhas ao objetivo do estudo. Por sua vez, a metodologia qualitativa surge como uma metodologia capaz de criar informações aprofundadas, permitindo ao investigador uma maior profundidade do fenómeno em

estudo. A origem dos seus dados provém de ambientes naturais em que o investigador é a figura central, o qual se interessa mais pelo processo em si do que pelos resultados (Oliveira, 2006). No entanto Vale (2004) afirma que os métodos quantitativos, quando utilizados em investigações de fenómenos educacionais que requerem uma análise mais rigorosa, não se apresentam suficientes, já que demonstram serem incapazes de alcançar aspetos cruciais desses fenómenos, sendo inseparáveis dos referidos contextos não podendo os seus elementos serem estudados de forma isolada. Assim, e de acordo com Shaffer, Haffer e Serlin (citados por Morais & Neves, 2007) ambas as metodologias são frequentemente retratadas como paradigmas distintos e incompatíveis em investigação educacional.

Por outro lado, ao recorrer a uma metodologia de investigação mista é possível utilizar características associadas a cada uma das metodologias anteriormente citadas tornando possível a análise de um fenómeno sobre diferentes perspetivas, tornando o processo de investigação mais enriquecido na medida em que contempla a metodologia quantitativa e qualitativa e não o seu antagonismo (Oliveira, 2006).

Após uma análise dos três tipos de metodologia de investigação analisados optou-se, no presente estudo, por se adotar uma metodologia de cariz qualitativa de natureza interpretativa, uma vez que se apresenta como uma metodologia adequada para este tipo de investigação pelo facto de ser um método que permite ao investigador fazer uma observação direta e participativa, analisando o contexto que se pretende investigar e permitindo igualmente um carácter exploratório em que os participantes são estimulados a pensar e a falar livremente sobre algum tema, objeto ou conceito em estudo (Silva, 2011).

A investigação qualitativa apresenta, na sua essência, segundo Bogdan e Biklen (1994), cinco características: (1) a fonte direta de recolha dos dados é o ambiente natural em que o investigador é o principal agente dessa recolha; (2) os dados recolhidos são essencialmente de carácter descritivo; (3) enfoque do investigador posiciona-se no processo e não no produto; (4) a análise dos dados efetua-se de forma indutiva; (5) a preocupação do investigador é tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências.

Para Merriam (citado por Martins, 2006), na metodologia qualitativa os intervenientes na investigação não são considerados como variáveis isoladas mas sim olhados como parte de um todo no seu contexto natural. O mesmo autor afirma, ainda, que para se conhecer melhor os participantes ao nível do seu pensamento e das suas práticas, deverá utilizar-se para esse fim dados descritivos, derivados dos registos e anotações pessoais de comportamentos observados. Por essa razão, os dados de natureza qualitativa são obtidos num contexto natural ao contrário dos dados de cariz quantitativo.

Na perspetiva de Mertens (2010), o motivo para a escolha deste método pode variar segundo a visão do investigador acerca da realidade que pretende estudar. Daí alguns autores considerarem que este é o método adequado quando se pretende que o estudo tenha como foco todo o processo. É importante que a informação seja pormenorizada e profunda em face do objeto de estudo, levando em consideração os contextos e as suas diversidades. O mesmo autor acrescenta, ainda, que a investigação qualitativa pode recorrer a técnicas e a fontes de recolha de dados diversificadas que tornem a realidade mais perceptível, podendo para o efeito recorrer a instrumentos e técnicas como: as entrevistas, as narrativas, os registos fotográficos, os registos audiovisuais e também as notas pessoais.

A este propósito, Tashakkori e Teddlie (2002) defendem que os métodos qualitativos são de natureza exploratória, envolvendo a criação de teorias que expliquem o fenómeno em estudo em que se explora com uma maior profundidade todos os processos nos quais esta teoria ocorre, recorrendo aos instrumentos referidos anteriormente por Mertens (2010). O mesmo autor defende que o método qualitativo ao ser de natureza confirmativa tem como propósito confirmar uma teoria. A metodologia mista é vista também por Tashakkori e Teddlie (2002) como uma alternativa à metodologia quantitativa e qualitativa, possibilitando uma investigação que permite a análise de um fenómeno respondendo simultaneamente a questões de natureza confirmativa e exploratória e deste modo confirmar e explorar processos num só estudo, indo ao encontro do referido anteriormente por Oliveira (2006).

Como neste estudo se pretende averiguar se é possível alterar as concepções das crianças acerca dos fenómenos físicos luz e cor considera-se esta metodologia a mais adequada, visto permitir estabelecer através dos diálogos e das narrativas dos participantes, relativamente à forma como estes observam, analisam e interpretam as diferentes atividades e acontecimentos, encorajá-los a alterar as suas concepções prévias com vista a um maior enriquecimento das suas próprias experiências e a um alargamento e adequação do seu conhecimento científico.

3.2 Desenho de estudo de caso

O estudo de caso constitui um desenho de investigação que pode ser levado no quadro de paradigmas metodológicos bem distintos, como o positivista, interpretativo ou o crítico (Kilpatrick, citado por Ponte, 1994). Um estudo de caso é um estudo da singularidade e complexidade de apenas um único caso, conseguindo compreender a sua atividade em circunstâncias importantes (Stake, 2009).

Segundo Merriam (citado por Bogdan & Biklen, 1994), o estudo de caso compreende uma observação aprofundada “de um contexto, ou indivíduo, de apenas uma fonte de documentos ou de um acontecimento específico” (p. 89). Para Ponte (1994), o estudo de caso pretende conhecer o “como” e os “porquês”, evidenciando a sua identidade própria. O mesmo autor refere, ainda, que o estudo de caso é um desenho de investigação que se assume como sendo muito peculiar interessando-se apenas por um único aspeto “procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global do fenómeno de interesse” (p. 2).

Segundo Yin (citado por Ponte, 2006), trata-se igualmente de um desenho que permite uma investigação de natureza empírica, apoiada fortemente no trabalho de campo ou na análise documental, estudando um caso no seu contexto real, aproveitando o mais possível todas as fontes de evidência, como questionamentos, observações, documentos e objetos.

Bogdan e Biklen (1994), mencionam que o estudo de caso se inicia com o recolher dos dados, sendo esses dados revistos e explorados e posteriormente analisados com o intuito de continuar, ou não, os objetivos do estudo. Na mesma linha de pensamento, os

mesmos autores referem, ainda, que à medida que os investigadores se vão familiarizando com o tema em estudo, os planos podem ser alterados e as estratégias selecionadas. Além disso, trata-se de um tipo de desenho que tem sempre um forte cunho descritivo. Para isso deve apoiar-se numa descrição o mais completa possível, sustentando-se igualmente em factos e evidências apoiadas no objeto de estudo. Esta descrição assenta sobretudo nos estudos de tipo qualitativo de natureza interpretativa, já referidos anteriormente. No estudo de caso, seja ele qual for, é sempre necessário levar em consideração o modo como este se desenvolveu e atender ao contexto em que está inserido (Ponte, 2006).

No entanto, este não é o único desenho dentro da metodologia qualitativa. Numa metodologia apoiada na descrição, factual e sistemática do objeto de estudo, para além do estudo de caso, o investigador pode optar pelo desenho de investigação-ação que se apresenta como um desenho enquadrado numa metodologia qualitativa orientado para a melhoria de uma prática nos diversos campos de ação e implicando assim a participação de todos os intervenientes (Fernandes, 2006). Segundo o mesmo autor, a investigação-ação desenvolve-se em espiral de ciclos claros de planificação, ação, observação e reflexão. Autores como Bogdan e Biklen (1994), referem que a investigação-ação é um desenho de investigação aplicado no qual o próprio investigador está ativamente envolvido.

Para Lomax (citado por Coutinho, 2009), a investigação-ação define-se como “uma investigação na prática profissional com a intenção de proporcionar uma melhoria” (p. 360).

Para autores como Bartalomé (citado por Coutinho, 2009), a investigação-ação consiste num processo reflexivo que articula de uma forma dinâmica a investigação, a ação e a formação, realizada por pessoas profissionais na área das ciências sociais, sobre a sua própria prática.

Na perspetiva de Dick (citado por Fernandes, 2006), a investigação-ação, como o próprio nome indica, é um desenho que possui um duplo objetivo de ação e de investigação, no sentido de obter resultados em ambas as vertentes: a) Investigação: no

sentido de aumentar a compreensão por parte do investigador e b) a ação: para obter mudança numa comunidade.

Segundo o mesmo autor, este duplo objetivo pretende, por um lado, obter melhores resultados naquilo que se faz e, por outro lado, facilitar o aperfeiçoamento das pessoas e do grupo com que se trabalha.

Alguns autores consideram a investigação-ação como uma metodologia de pesquisa, fundamentalmente prática e aplicada, que se rege pela necessidade de resolver problemas reais. Coutinho (2005), caracteriza a investigação-ação como sendo prática e interventiva, pois não se limita apenas a narrar uma realidade ou a sua teoria, mas também intervir nessa mesma realidade. A ação tem de estar interligada com a mudança, sendo sempre uma ação deliberada.

Também Moura (2003), considera que a investigação-ação apresenta características positivas, como a flexibilidade e a adaptação, fazendo com que haja possibilidade de mudança durante a elaboração das atividades, bem como de ocorrer inovação e experimentação ao longo do tempo em que decorre a ação.

As vantagens deste desenho de investigação recaem sobre: a correção de problemas de determinados contextos específicos; na formação contínua, em que os educadores/professores melhoram a sua formação profissional; a introdução de métodos inovadores de ensino e aprendizagem, que proporcionem a melhoria e a mudança e, por fim, a melhoria de comunicações entre os práticos e os investigadores. Deste modo, o objetivo deste desenho de investigação é a reflexão sobre a ação a partir da mesma. Assim sendo, a sua finalidade consiste na ação transformadora da realidade.

Analisando estes dois desenhos e comparando as vantagens do estudo de caso com as da investigação-ação e dado o intervalo de tempo em que este estudo tem que decorrer, a idade das crianças e o contexto onde decorre o estudo, considerou-se que o desenho de estudo de caso se apresenta como o mais adequado para este estudo. Segundo Ponte (2006), as qualidades específicas essenciais de um estudo de caso incluem uma definição clara do objeto de estudo, neste caso as concepções prévias dos fenómenos físicos de luz e cor, a apresentação dos aspetos característicos relevantes do caso e o facto de esta metodologia adicionar conhecimento ao conhecimento já existente nas

crianças. Além disso, o estudo de caso segue uma perspectiva interpretativa, estando de acordo com os objetivos estabelecidos neste estudo, já que procura compreender como é o mundo (neste caso a compreensão de fenómenos físicos) do ponto de vista dos participantes.

As atividades, no presente estudo, são elaboradas segundo uma sequência lógica. Cada atividade é inicialmente estruturada e planeada, retirando deste modo a possibilidade, de acordo com Moura (2003), de ocorrer mudanças durante a realização das atividades. Portanto, o carácter rígido e sequenciado do planeamento das atividades no presente estudo encontra-se mais de acordo como as características e objetivos inerentes ao estudo de caso do que com as características e objetivos da investigação-ação.

3.3 Participantes no estudo

O presente estudo desenvolveu-se com um grupo 25 crianças de uma sala de jardim-de-infância do Agrupamento de Escolas da Abelheira em Viana do Castelo. O referido grupo de crianças era composto por 13 crianças do género masculino e 12 crianças do género feminino, no qual, à data da recolha de dados, dez crianças se encontravam na faixa etária dos três anos de idade, nove crianças na faixa etária dos quatro anos de idade e seis crianças na faixa etária dos cinco anos de idade, formando assim um grupo heterogéneo no que diz respeito ao género e à idade.

Relativamente à frequência, por parte das crianças no referido jardim-de-infância, constata-se que as crianças com três anos de idade frequentavam pela primeira vez o pré-escolar e as crianças com quatro e cinco anos de idade frequentavam o referido estabelecimento de ensino pelo segundo ano consecutivo.

Na generalidade, o grupo apresentava-se como muito ativo, dinâmico e muito curioso. Era um grupo que possuía uma elevada vontade em aprender coisas novas revelando bastante interesse na realização das tarefas que lhe eram propostas. Para além da sua forte motivação e elevada energia, existiam algumas crianças com três anos de idade que apresentavam algumas dificuldades em verbalizar os seus pensamentos.

Também participaram ao longo deste estudo, mas forma indireta, a educadora cooperante e o par de estágio, tendo estes dois elementos sido fundamentais no auxílio da recolha de dados quer fotográficos quer audiovisuais.

Para garantir o anonimato das crianças participantes neste estudo, optou-se por codificá-las recorrendo a uma primeira codificação das crianças atribuindo a primeira letra do nome de cada criança. Quando se verificava a já existência desse código atribuiu-se, como segunda letra, a primeira do apelido (exemplo: M e MR).

A tabela 1 apresenta a caracterização das crianças relativamente ao género, data de nascimento, idade apresentada pelas crianças à data da primeira recolha de dados e, por último, a codificação atribuída a cada criança.

Tabela 1

Caracterização das crianças relativamente ao género, data de nascimento e codificação (N=25)

| Género | Data de nascimento | Idade à data de 1ª recolha de dados (17-04-2013) | Codificação das crianças |
|-----------|--------------------|---|--------------------------|
| Feminino | 19/04/2009 | 3 | AL |
| Feminino | 16/02/2009 | 4 | C |
| Feminino | 19/05/2008 | 4 | D |
| Feminino | 15/06/2009 | 3 | J |
| Feminino | 14/06/2008 | 4 | L |
| Feminino | 08/06/2008 | 4 | LF |
| Feminino | 27/06/2008 | 4 | LA |
| Feminino | 13/01/2008 | 5 | LU |
| Feminino | 09/06/2009 | 3 | MJ |
| Feminino | 20/04/2009 | 3 | MR |
| Feminino | 19/05/2009 | 3 | MS |
| Feminino | 28/06/2008 | 4 | MA |
| Masculino | 04/01/2008 | 5 | A |
| Masculino | 22/05/2009 | 3 | DM |
| Masculino | 27/06/2008 | 5 | DV |
| Masculino | 20/04/2009 | 3 | F |
| Masculino | 21/07/2008 | 4 | R |
| Masculino | 17/02/2008 | 5 | MF |
| Masculino | 07/06/2009 | 3 | MC |
| Masculino | 16/02/2008 | 5 | M |
| Masculino | 13/01/2008 | 5 | P |
| Masculino | 18/06/2009 | 3 | RB |
| Masculino | 16/05/2009 | 3 | RA |
| Masculino | 17/07/2008 | 4 | S |
| Masculino | 27/07/2008 | 4 | SA |

3.4 Atividades a desenvolver

Para efetuar este estudo e de modo a dar resposta à questão de investigação foram construídas diversas atividades todas relacionadas com os fenómenos físicos de luz e cor, recorrendo a uma metodologia que permitia às crianças expor as suas ideias prévias de modo a permitir a sua identificação e análise dos novos conhecimentos adquiridos após a sua realização. Pretende-se ainda na abordagem das atividades efetuar uma breve contextualização dos fenómenos estabelecendo uma ligação entre as diferentes atividades.

No início de cada atividade foram pensadas algumas questões a colocar às crianças que permitissem identificar as suas conceções prévias em relação à temática em análise. Durante o decorrer da atividade seriam abordados os conceitos científicos os quais que seriam posteriormente discutidos com as crianças.

Neste sentido, optou-se por delinear, previamente, um conjunto de atividades a serem implementadas durante um período de seis semanas, iniciando a dia 17 de abril de 2013 e finalizando a 29 de maio de 2013. Dessas atividades constam: (1) a relação entre a luz e visão; (2) materiais e fenómenos luminosos; (3) a reflexão da luz; (4) a refração da luz; (5) luz e sombra e (6) luz e cor.

Apresenta-se de seguida, todas as atividades na forma como foram pensadas, ilustradas com fotografias, focando os seus objetivos, o material que foi utilizado, o desenvolvimento da atividade, a sua organização e por fim o tempo previsto para a sua exploração.

3.4.1 Relação entre luz e visão

Objetivos da atividade:

- Explorar as condições necessárias para vermos (luz e visão);
- Estabelecer a relação entre a luz e visão;
- Constatar que a inexistência de luz impede a visão.



Figura 16. Candeeiro e pano de cor preta

Material a utilizar (figura 16):

- Candeeiro;
- Pano de cor preta.

Desenvolvimento da atividade:

A atividade foi pensada para decorrer na biblioteca do jardim-de-infância dado ser um espaço que só possui uma janela e portanto fácil de se isolar. As crianças serão reunidas nesse espaço, com a porta fechada e a janela bloqueada com um pano preto para impedir a entrada de luz natural. A sala será iluminada unicamente pela luz artificial proveniente do candeeiro. Para a exploração desta atividade as crianças serão questionadas da seguinte forma:

- Com a luz ligada e os olhos abertos nós conseguimos ver-nos uns aos outros?

De seguida, será pedido às crianças que fechem os olhos e serão novamente questionadas:

- E agora se nós fecharmos os olhos? Conseguimos ver?
- Porquê que não conseguimos ver com os olhos fechados?

Após este questionamento, o candeeiro será desligado para que a biblioteca fique completamente às escuras, e são colocadas as seguintes questões:

- E agora conseguimos ver alguma coisa?
- E se fecharmos os olhos conseguimos ver alguma coisa?

Posteriormente será ligado um candeeiro e será pedido às crianças que abram os olhos e estas serão questionadas do seguinte modo:

- Porque é que conseguimos ver tudo agora?
- Quando é que conseguimos ver?
- O que é que nós precisamos para ver?

Organização da atividade:

A atividade será realizada com as crianças divididas em dois grupos, formando assim um número de 12 e 13 crianças por grupo.

Previsão do tempo de duração da atividade:

10 minutos.

3.4.2 Materiais e fenómenos luminosos

Objetivos da atividade:

- Compreender o comportamento da luz ao incidir em diferentes materiais (opacos, transparentes e translúcidos);
- Caracterizar os diferentes tipos de materiais (transparente, opaco e translúcido), face ao comportamento da luz.

Material a utilizar (figura 17, 18, 19 e 20):

- Óculos;
- Papel de acetato;
- Papel Kraft;



Figura 17. Óculos com lentes de papel de cartolina



Figura 18. Óculos com lentes de papel de acetato



Figura 19. Óculos com lentes de papel Kraft

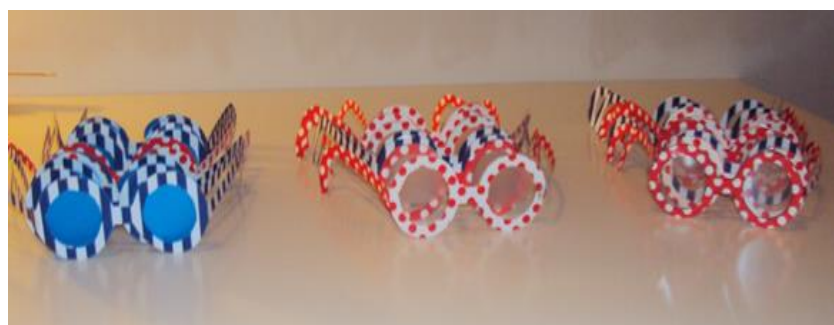


Figura 20. Conjunto a ser utilizado pelas crianças

Desenvolvimento da atividade:

Esta atividade permitirá explorar com as crianças o comportamento da luz ao incidir em diferentes tipos de materiais. Deste modo, será distribuído a cada criança um par de óculos (anexo 1), cada um dos quais com lentes de diferentes materiais (transparente, opaco e translúcido). Pretende-se que as crianças percebam com qual dos materiais é possível visualizar o que está ao seu redor.

Após a distribuição dos diversos tipos de óculos pelas crianças, estas serão questionadas da seguinte maneira:

- Conseguem ver com estes óculos? Porquê?
- Conseguem ver melhor com este óculos (translúcidos) ou com estes (transparentes)?
- O que é que os óculos têm de diferente?

Organização da atividade:

A atividade será realizada com as crianças divididas em dois grupos, formando assim um número de 12 e 13 crianças por grupo.

Previsão do tempo de duração da atividade:

15 minutos.

3.4.3 Fenómenos luminosos**Objetivos da atividade:**

- Identificar os diferentes tipos de fontes luminosas, naturais e artificiais;
- Constatar que diferentes materiais podem ser fontes de luz.

Material a utilizar (figura 21):

- Lanterna;
- Vela;
- Candeeiro com lâmpada.



Figura 21. Lanterna, vela e candeeiro

Desenvolvimento da atividade:

Esta atividade consistirá na identificação, por parte das crianças, das diferentes fontes de luz (lanterna, lâmpada, vela e luz solar) e na distinção de luz natural e artificial.

Em primeiro lugar será dada a oportunidade para as crianças exporem as suas próprias ideias relativamente aos fenómenos luminosos e posteriormente serão exploradas as respostas dadas por elas. De modo a iniciar a atividade as crianças serão colocadas perante as seguintes questões:

- Alguém sabe de onde vem a luz?
- E para que serve a luz?

Depois de identificar algumas das conceções prévias das crianças sobre o fenómeno físico luz será mostrado às crianças diferentes fontes de luz, tais como: lanterna, candeeiro com lâmpada ligada e desligada, vela a arder e apagada, e, por fim, a luz solar. Neste sentido, serão identificadas também fontes de luz natural e fontes de luz artificial, sendo colocadas as seguintes questões:

- Para que serve a lanterna?
- Para que serve a lâmpada?
- Conseguimos ver com a vela apagada? Porquê?

Após a explicação de que a lanterna, lâmpada e a vela são fontes de luz artificiais, será referida a luz do sol, questionando as crianças da seguinte forma:

- Por que razão durante o dia não precisam de ligar a lanterna, a lâmpada e a vela?

Organização da atividade:

Atividade realizada em grande grupo.

Previsão do tempo de duração da atividade:

10 minutos.

3.4.4 Cubo com faces forradas com diferentes materiais**Objetivos da atividade:**

- Compreender o comportamento da luz ao incidir em diferentes materiais.

Material a utilizar (figura 22, 23, 24, 25, 26, 27 e 28):

- Cubo forrado com diferentes materiais;
- Lanterna.



Figura 22. Cubo e lanterna

Desenvolvimento da atividade:

Esta atividade consistirá na análise do comportamento da luz ao incidir em diferentes materiais (transparente, opaco e translúcido). Neste sentido, será apresentado às crianças um cubo com 50 centímetros de aresta, com cada face forrada com materiais diversificados tais como: papel de alumínio (face opaca polida), cd's (face opaca lisa e polida); papel vegetal (face translúcida); papel celofane transparente (face transparente); cartolina canelada (face opaca rugosa) e um pano (face opaca lisa). Inicialmente, dentro do cubo será colocado um objeto que permitirá a sua observação ou não através das diferentes faces do cubo, com o intuito de as crianças constatarem com qual dos materiais, que revestem as faces do cubo, é possível visualizar o objeto dentro do cubo. Para tal é colocada a seguinte questão:

- Conseguem ver a boneca através desta face do cubo? Porquê?

De seguida, será explorado, com a incidência da luz de uma lanterna, como a luz se comporta ao incidir nas diferentes faces do cubo, se atravessa ou não, se é desviada, se é mais desviada ou se é refletida. Colocando a seguinte questão:

- A luz consegue atravessar por esta face?



Figura 23. Cubo com face translúcida



Figura 24. Cubo com face opaca lisa



Figura 25. Cubo com face transparente



Figura 26. Cubo com face opaca



Figura 27. Cubo com face opaca rugosa

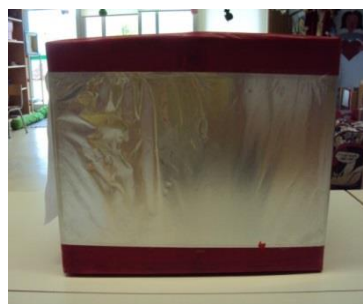


Figura 28. Cubo com face opaca polida

Organização da atividade:

Atividade realizada em grande grupo.

Previsão do tempo de duração da atividade:

30 minutos.

3.4.5 Materiais opacos e polidos e a reflexão de luz

Objetivos da atividade:

- Desenvolver o conceito da reflexão da luz;
- Observar características das imagens formadas nos diferentes tipos de espelhos (plano, côncavo, convexo e cilíndrico);
- Identificar as características das imagens formadas nos diferentes tipos de espelhos;
- Distinguir espelhos planos de espelhos côncavos.

Materiais a utilizar (figura 29 e 30):

- Espelhos;
- Lanternas;

- Cortiça;
- Acrílico colorido;
- Madeira;
- Vidro martelado;
- 2 cartões A3 com imagens;
- Espelho cilíndrico;
- Colheres;
- Panelas;
- Bolas de natal.



Figura 29. Materiais usados na atividade da reflexão



Figura 30. Panelas e bolas de natal

Desenvolvimento da atividade:

Antes de iniciar a atividade sobre a reflexão ao incidir em diferentes tipos de espelhos (planos, côncavos, convexo e cilíndricos), será efetuada uma recapitulação dos conceitos abordados anteriormente. Neste sentido, será apresentado novamente às crianças diferentes materiais com características translúcidas, transparentes e opacas tais como: vidro martelado (translúcido); acrílico de diferentes cores (transparente); madeira e cortiça (opacos). Posteriormente, serão colocadas às crianças as seguintes questões:

- Conseguimos ver para lá deste material? Porquê?

No fim do questionamento de todas as crianças acerca do nome dos materiais que experimentaram (opaco, translúcido e transparente), será identificado se as crianças identificam adequadamente os diferentes materiais colocando as seguintes questões:

- Este material que não deixa ver nada chama-se?
- Este que deixa ver as coisas mas não muito bem chama-se?
- Este material em que conseguimos ver bem as coisas chama-se?

Terminada a temática do comportamento da luz ao incidir em diferentes materiais, será iniciado, com as crianças organizadas em pequeno grupo, uma atividade sobre a reflexão de luz, utilizando para isso diferentes objetos e diferentes tipos de espelhos (plano, côncavo e convexo). Deste modo, serão apresentados às crianças variados objetos do uso

corrente como, colheres, panelas e bolas de natal e que funcionam como espelhos curvos. Após a manipulação desses objetos será pedido às crianças que identifiquem as características das imagens refletidas nos diferentes objetos. Neste sentido, as crianças serão desafiadas a verbalizar aspetos do que observam.

Seguidamente, as crianças serão colocadas perante as seguintes questões:

- Como é que se veem nestes objetos?
- Conseguem ver o vosso dedo pequenino por detrás deste espelho? Não conseguem vê-lo porquê?

Posteriormente, será estabelecido com as crianças a correspondência dos espelhos às imagens produzidas. Neste sentido, será explorado com as crianças o que é um espelho e porque é que nele conseguimos ver diferentes imagens e porque é refletido nele qualquer objeto. Será mostrado um cartão com uma imagem curva onde será colocado um espelho cilíndrico por cima da imagem, colocando as seguintes perguntas:

- Como é que observam esta imagem?
- Onde é que observam a imagem direita?

Para finalizar a atividade, será efetuado com as crianças o jogo do espelho em que cada criança terá o seu próprio espelho e através da luz natural (o Sol) ou através da luz artificial (a lanterna) terão que desviar a luz de forma a refletir essa mesma luz em qualquer parte do corpo do colega. Esta atividade será realizada com o intuito de explorar o comportamento da luz ao incidir no espelho, colocando a seguinte questão:

- Porquê que conseguem refletir a luz?

Organização da atividade:

A atividade será realizada com as crianças divididas em dois grupos, formando assim um número de 12 e 13 crianças por grupo.

Previsão do tempo de duração da atividade:

30 minutos.

3.4.6 Os materiais opacos e a reflexão de luz

Objetivos da atividade:

- Avaliar os conhecimentos das crianças relativos às propriedades dos materiais opacos e polidos e fenómenos luminosos;
- Observar imagens formadas no espelho;
- Explorar as características de imagens formadas nos espelhos planos.

Materiais a utilizar (figura 31 e 32):

- Imagens;
- Espelhos;
- Miras.



Figura 31. Exemplos de metade da figura de uma pizza e de uma borboleta

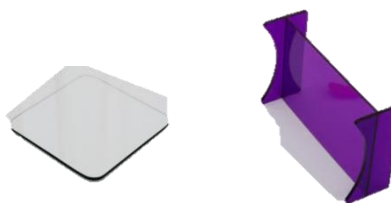


Figura 32. Exemplos de um espelho e de um mira

Desenvolvimento da atividade:

Antes de iniciar as atividades práticas acerca do fenómeno físico da refração optar-se-á por avaliar alguns conhecimentos sobre as atividades realizadas, na semana anterior, relativamente à reflexão. Deste modo, a sessão iniciará com duas atividades relativas à reflexão, utilizando como recurso espelhos e miras. Após terminadas essas atividades iniciar-se-á com o grupo quatro atividades práticas, estas já sobre o fenómeno da refração.

De modo a avaliar os conhecimentos das crianças relativamente ao fenómeno de reflexão e também como forma de explorar o conceito de simetria a investigadora distribuirá a cada criança um espelho pequeno retangular e alguns desenhos.

Após a manipulação dos espelhos e dos desenhos as crianças serão questionadas:

- Porque é que com o espelho nós conseguimos ver a imagem completa?

Colocado o espelho com a parte opaca virada para a figura as crianças serão questionadas:

- Conseguimos ver? Porquê?

De seguida, e de modo a sistematizar os conhecimentos das crianças, será distribuído a cada criança um mira para que cada uma complete a imagem que lhes é fornecida. Posteriormente, as crianças serão questionadas:

- Conseguimos ver a imagem completa do outro lado do mira? Porquê?

Organização da atividade:

A presente atividade será realizada em grande grupo.

Previsão do tempo de duração da atividade:

30 minutos.

3.4.7 Materiais transparentes e a refração de luz

Objetivos da atividade:

- Desenvolver o conceito de refração da luz;
- Identificar fenómenos físicos de refração.

Materiais a utilizar (figura 33):

- Copos de plástico;
- 1 copo de vidro pequeno;
- Lápis;
- Água;
- Óleo alimentar;
- Moeda.



Figura 33. Materiais utilizados para a refração

Desenvolvimento da atividade:

Após as crianças terminarem a atividade com o mira, a investigadora iniciará as atividades práticas referentes à refração.

Esta atividade consistirá na exploração de várias atividades práticas que permitirão às crianças constatarem o fenómeno da refração.

Na primeira atividade prática será distribuído a cada criança um copo de plástico transparente e um lápis. A investigadora verterá para dentro de cada um dos copos água e solicitará às crianças para colocarem o lápis dentro do copo e para observarem. Seguidamente, as crianças serão questionadas da seguinte forma:

- Como é que observam o lápis no copo?

- Por que será que acontece isto?

Depois de ouvir as explicações das crianças a investigadora explicará que o fenómeno que estão a observar é a refração da luz. Sendo que a luz ao atravessar a água sofre um desvio o que permite observar não o que está a acontecer mas sim o resultado da luz ter sido desviada. Posteriormente, será pedido às crianças que observem o lápis introduzido em água de diferentes ângulos com o intuito de constatarem que veem coisas diferentes consoante o ângulo de observação. Seguidamente, a investigadora pedirá às crianças para retirarem o lápis do interior do copo e esvaziarem a água do copo para um outro recipiente para se proceder à atividade prática seguinte. Esta consistirá em colocar uma moeda por baixo do copo e de seguida será vertida água para o copo. Depois será colocada às crianças a seguinte questão:

- Conseguem observar a moeda?

Após esta questão, a investigadora pedirá às crianças que observem o copo de diferentes ângulos (pelo topo, pelos lados, mais afastado e mais próximo), perguntando novamente:

- Conseguem observar a moeda?

Após esta atividade, a investigadora iniciará uma outra atividade. Esta recorrerá a um copo de vidro de tamanho reduzido. Neste sentido, a investigadora solicitará a uma criança para colocar o copo de vidro mais pequeno dentro do copo de plástico de tamanho maior depois, pedirá à criança para verter óleo alimentar para dentro do copo de vidro para, por fim, verter o óleo para o copo de plástico de tamanho maior. De seguida, a investigadora pedirá às crianças para observarem o fenómeno questionando-as do seguinte modo:

- O que será que aconteceu? Porquê?

A última atividade consistirá em verter para um copo um pouco de óleo alimentar ao qual será acrescentado um pouco de água, acrescida novamente de óleo alimentar. Depois,

dentro desse copo será colocado novamente um lápis. Após a visualização do fenómeno ocorrido as crianças serão novamente questionadas:

- O que observam agora?

Por último, e para finalizar a sequência de atividades, será pedido a cada criança que façam o registo da atividade prática que mais a cativou de forma a permitir observar se as crianças perceberam o objetivo principal da atividade e também se observaram e compreenderam o fenómeno físico em análise.

Organização da atividade:

A presente atividade será realizada com as crianças em grande grupo, embora cada criança realize cada uma das atividades.

Previsão do tempo de duração da atividade:

45 minutos.

3.4.8 Luz e sombra

Objetivos da atividade:

- Identificar a noção de sombra apresentada pelas crianças;
- Observar as características da sombra dos objetos;
- Explorar posições e tamanhos de sombra em relação ao posicionamento face a diferentes fontes luminosas;
- Constatar que a sombra é a ausência de luz.

Materiais a utilizar (figura 34 e 35):

- Fantocheiro;
- Pano branco;
- Candeeiro;
- Fantoches;
- Papel da portucel;
- Giz colorido.



Figura 34. Fantocheiro



Figura 35. Fantoches

Desenvolvimento da atividade:

A atividade será iniciada com a dramatização apoiada num teatro de sombras baseado na história “Margarida e a Viagem ao Mundo da Luz” (anexo 2). Esta atividade terá lugar numa sala escura que será a biblioteca do jardim-de-infância. Ao longo da dramatização a personagem principal surgirá com diferentes tamanhos, com o intuito de as crianças observarem o que aconteceu à sua sombra. Após a dramatização, a investigadora questionará as crianças acerca da história.

Depois do questionamento acerca da história será realizada uma nova atividade em que ao fundo da sala se encontrará uma fonte luminosa forte projetada em papel da portucel fixado na parede. Neste sentido, será solicitado a uma criança para colocar-se próximo e em frente ao foco luminoso e as restantes crianças serão questionadas:

- O que está projetado na parede?

Posteriormente, a investigadora pedirá a outra criança para contornar a sombra do colega. De seguida, a investigadora solicitará a uma criança mais baixa (3 anos) para se posicionar ao lado do colega de modo a que a sua sombra seja projetada na parede. Seguidamente as crianças serão questionadas:

- Será que conseguimos fazer magia e fazer com que a sombra, por exemplo, a de RB fique maior do que, por exemplo, a do A?

Após as respostas das crianças a investigadora aproximará a criança de 3 anos da fonte luminosa e questionará:

- Porque é que a sombra de, por exemplo de RB, fica maior do que a do, por exemplo, de A?

- De que cor é a sombra? Porquê?

De seguida, adota-se o mesmo procedimento solicitando a uma criança para contornar a sombra do colega para depois comparar as alturas das crianças.

Seguidamente, será explicado às crianças que a sombra projetada na parede (no papel da portucel) é criada porque a luz que sai da fonte luminosa é desviada pelo nosso corpo (relembrando o conceito de opaco) e por isso, como a luz não consegue atravessar o nosso corpo é formada na parede a sombra. O tamanho dessa sombra dependerá da distância a que o corpo opaco se encontra da fonte luminosa.

Organização da atividade:

A atividade será realizada em grande grupo.

Previsão do tempo de duração da atividade:

45 minutos.

3.4.9 As características da sombra

Objetivos da atividade:

- Identificar diferenças das sombras de objetos opacos;
- Distinguir diferentes sombras.
- Consolidar conhecimentos;
- Avaliar a noção de sombra.

Materiais a utilizar:

- Giz colorido;
- Folhas brancas A4;
- Lápis de cor;
- Marcadores.

Desenvolvimento da atividade:

Esta atividade consistirá em “procurar” a sombra no recreio. As crianças deslocar-se-ão ao recreio do jardim-de-infância e “procurarão” a sua própria sombra e a dos colegas. De seguida, serão formados pares e será solicitado a uma das crianças do par que contorne a

sombra do colega, depois de contornar a sombra será a vez da outra criança contornar a sombra do colega.

Posteriormente, será solicitado a cada criança que faça um registo sobre a temática da sombra. Anteriormente a esse registo a investigadora dialogará com as crianças acerca do tipo de registo que tenciona que eles façam, ou seja, que desenhem uma fonte de luz (natural ou artificial), que desenhem um objeto e a respetiva sombra. Este registo será avaliado no sentido de analisar se as crianças entenderam o posicionamento do objeto em relação à fonte de luz (se tem que estar atrás ou à frente da fonte luminosa) e para onde é projetada a sua sombra (se é à frente do próprio objeto ou se é atrás).

Organização da atividade:

A atividade será realizada em grande grupo.

Previsão do tempo de duração da atividade:

45 minutos.

3.4.10 Luz e cor: decomposição da luz branca

Objetivos da atividade:

- Explorar o fenómeno da decomposição da luz branca;
- Constatar que a luz monocromática não se decompõe;
- Constatar que a luz branca é composta por várias cores;
- Visualizar a composição/decomposição da luz branca;
- Identificar as diferentes cores do arco-íris associando-o à decomposição da luz branca;
- Estabelecer a relação entre a decomposição da luz branca e os meios transparentes
- Construir um disco de Newton.

Materiais a utilizar (figura 36 e 37):

- Prisma;
- Cd's;
- Laser;
- Lanterna
- Círculos de cartolina branca;



- Tesoura;
- Lápis de cor/marcadores;
- Disco de Newton;
- Paus de madeira.



Figura 36. Materiais utilizados na decomposição da luz

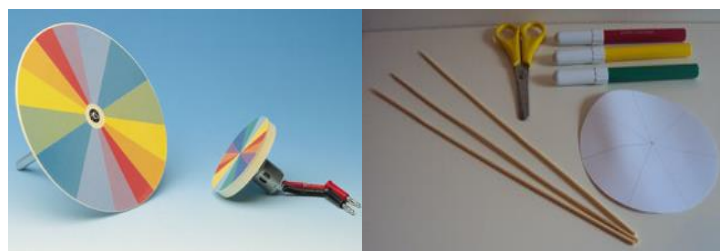


Figura 37. Disco de Newton elétrico e materiais utilizados para a construção do disco de Newton

Desenvolvimento da atividade:

Tendo como base a utilização de prismas, cd's e lanterna pretender-se-á, juntamente com as crianças, criar condições para a formação de arco-íris projetados nas mesas e no teto da sala de atividades.

A investigadora mostrará às crianças uma luz projetada por um laser e questiona-as:

- O que irá acontecer se colocar a luz da lanterna sobre a luz do laser?

De seguida, será mostrado às crianças um prisma colocando-o de modo a que a luz do laser o atravesse, sendo colocada as seguintes questões:

- O que observam?
- Porque é que conseguimos ver as cores do arco-íris com o prisma?

Seguidamente será realizado o mesmo procedimento utilizando cd's e as crianças serão novamente questionadas:

- O que estão a observar no cd? Porquê?

De seguida, a investigadora mostrará um disco de Newton às crianças com o objetivo de lhes explicar que a luz branca é composta por muitas cores, identificando-as com a ajuda das crianças que serão questionadas novamente sobre o que estão observar:

- O que observam neste disco?

Será ligado o disco de Newton elétrico e questionadas mais uma vez:

- O que observam agora?

A investigadora explicará às crianças que deixaram de observar as cores e passaram a observar a cor branca porque essa cor branca é uma mistura de todas as cores e que é por isso que quando o disco de Newton roda se deixa de ver as cores todas para se passar a ver a cor branca.

Posteriormente, as crianças serão desafiadas a construir o seu próprio disco de Newton com cartolina branca e marcadores.

Organização da atividade:

A presente atividade será realizada em grande grupo.

Previsão do tempo de duração da atividade:

45 minutos.

3.4.11 Luz e cor: Decomposição da cor

Objetivos da atividade:

- Distinguir cores primárias das cores secundárias;
- Constatar que existem cores que se decompõe e outras que não;
- Observar o fenómeno de (de)composição das cores secundárias.

Materiais a utilizar:

- Recipiente com água;
- Papel de filtro;
- Marcadores.

Desenvolvimento da atividade:

A investigadora iniciará a atividade a questionar as crianças acerca das cores, se o branco é uma cor ou se tem muitas cores.

Após as respostas, as crianças serão desafiadas a descobrir se as cores dos marcadores são compostas por apenas uma cor ou se são compostas por várias cores. De seguida, com as crianças organizadas em grupos de três elementos, um dos elementos irá colocar água num recipiente de plástico até cobrir o seu fundo. Será fornecido então ao grupo um

pequeno retângulo de papel de filtro previamente marcado, para o qual, cada criança do grupo escolherá uma cor de um marcador e fará um círculo no papel de filtro tendo o cuidado de não sobrepor as cores. Posteriormente, uma criança colocará esse papel de filtro no interior do recipiente de plástico transparente com água e o grupo observará o que acontece. No final as crianças serão questionadas relativamente à cor que escolheram e aos resultados que obtiveram relativamente às cores que conseguirão observar no papel de filtro. De seguida, serão colocadas as seguintes questões:

- Que cor é que tu escolheste? Qual a(s) cor(es) que obtiveste?

As crianças poderão constatar que existem cores que não se decompõem (cores primárias) e cores que se decompõem (cores secundárias).

Organização da atividade:

A presente atividade será realizada inicialmente em grande grupo e depois em pequenos grupos de três elementos cada.

Previsão do tempo de duração da atividade:

30 minutos.

3.4.12 Luz e cor: (de)composição de cor

Objetivos da atividade:

- Identificar as cores;
- Observar o fenómeno de (de)composição das cores.

Materiais a utilizar:

- Recipiente transparente;
- Leite;
- Corante alimentar;
- Cotonetes.

Desenvolvimento da atividade:

Para o processo inverso relativamente à atividade anterior será utilizado leite ao qual será acrescentado uma gota de corante vermelho, uma gota de corante azul e outra de

corante amarelo. Posteriormente, será solicitado a uma criança que coloque um cotonete ao centro e que o aproxime da cor vermelha e amarela e observe que cor ficou no cotonete. Outra criança irá aproximar outro cotonete da cor azul e amarelo e fará a respetiva observação. Outra criança irá aproximar outro cotonete da cor vermelho e azul. Cada uma das crianças explicará ao grupo que cores obtém no seu cotonete. Depois as crianças serão questionadas do seguinte modo:

- O que está a acontecer ao arrastar o cotonete da cor azul para a cor amarela?
- O que está a acontecer ao arrastar o cotonete da cor vermelha para a cor amarela?
- O que está a acontecer ao arrastar o cotonete da cor vermelha para a cor azul?
- Porque é que as cores se começaram a misturar?

Após terminar a atividade, a investigadora explicará às crianças que conseguimos ver novas cores porque as cores que colocamos no leite podem formar novas cores, nós vimos as cores a comporem-se ou a decomporem-se.

As crianças observarão o resultado final e é lhes proposto que façam um registo individual sobre a atividade da cor que mais gostaram de ver e fazer.

Organização da atividade:

Esta atividade será realizada em grande grupo.

Previsão do tempo de duração da atividade:

20 minutos.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Para a recolha de dados neste estudo recorrer-se-á a diferentes instrumentos. Deste modo, optou-se por utilizar como instrumentos e técnicas de recolha de dados: a observação participante; as narrativas; os registos audiovisuais, as fotografias e os desenhos efetuados pelas crianças e a análise documental apoiada essencialmente nos desenhos das crianças. A seguir apresentam-se as técnicas e os instrumentos de recolha de dados utilizados assim como a função de cada um.

3.5.1 Observação participante

Bogdan e Biklen (1994), referem que a observação participante é a melhor técnica de recolha de dados para estudos qualitativos. Vale (2004), refere igualmente que “a observação é a melhor técnica de recolha de dados do indivíduo em actividade, em primeira mão, pois permite comparar aquilo que diz, ou que não diz, com aquilo que faz.” (p. 181).

Segundo Estrela (1990), a observação desempenha um papel crucial na metodologia de investigação qualitativa na qual o saber observar consiste numa das etapas fundamentais na iniciação do investigador. Para Allison et al. (citado por Vale, 2004) a observação participante consiste numa forma de observação em que o próprio observador está integrado na situação a ser observada podendo tirar partido como observador dos acontecimentos a serem observados. Esta técnica é utilizada quando o investigador pretende compreender os papéis daqueles que estuda.

Autores como Reis (2011) e Yin (citado por Vale, 2004), afirmam que a observação participante é “um modo especial de observar” pois o investigador não é apenas um observador passivo mas sim alguém que participa nas atividades e desempenha um papel nas situações que estão a ser estudadas.

Boutin et al. (citado por Neves, 2009) mencionam que a interação observador-observado pode ser colocada ao serviço da observação, ou seja, ela pode ser usada com o objetivo de recolher dados aos quais um observador exterior não teria acesso.

A observação deve passar por um processo metódico de forma a tornar-se cada vez mais consistente e concreta no que respeita aos aspetos mais relevantes do estudo. Segundo Spradly (citado por Neves, 2009) a observação participante deve dividir-se em três formas:

“1. Observação descritiva - fornece ao observador uma linha de orientação para o campo em estudo, servindo também para se apreender a complexidade do campo, ao mesmo tempo que questões de pesquisa e linhas de visão mais concretas se desenvolvem; 2. Observação focal – limita progressivamente processos e problemas que sejam mais pertinentes para a pesquisa em questão; 3. Observação selectiva – normalmente surge próximo do final do processo de colecta de

dados e focaliza-se em encontrar mais evidências e exemplos para os tipos de práticas e processos descobertos na segunda etapa”.

(Neves, 2009, p.29)

Reis (2011) descreve o processo de observação de tipologia formal (uma observação com regras impostas relativamente ao aspeto a observar ou às formas de implementação dessa observação) como sendo caracterizado por um processo de definição da dimensão e do foco de observação, incluindo a definição de estratégias de questionamento e diversidade de metodologias. A recolha de dados deverá ter um carácter específico, objetivo e descritivo, evitando uma recolha de dados baseada em evidências genéricas e em juízos de valor. A observação numa recolha de dados deve, tal como referido por Spradly (citado por Neves, 2009), tornar-se progressivamente mais focalizada nos processos e evidências mais relevantes e pertinentes para o estudo.

O mesmo autor defende que, para a observação produzir resultados satisfatórios, é fundamental a compreensão dos objetivos e foco de observação por parte do observador, da adequação dos critérios de observação e da forma de análise dos resultados.

Neste estudo pretende-se que as observações decorram enquanto as crianças realizam as atividades, essas observações serão bastante importantes pois contribuirão para a compreensão das ações espontâneas das crianças. Autores como Tuckman (1978) afirmam que a observação pode significar por vezes uma tentativa de confirmar, ou não, várias interpretações que emergem do questionamento. O mesmo autor refere, ainda, que a observação é uma forma de o investigador aprender tanto quanto possível acerca do que se está a passar à sua volta, sem influenciar o decorrer da própria atividade.

Ao longo do processo de observação, o investigador envolvido no estudo de natureza qualitativo deverá manter um bom registo dos acontecimentos com o objetivo de fornecer uma “descrição relativamente incontestável” para uma análise posterior. A própria observação permite a ocasião para contar a sua história, a situação, o problema, a resolução, ou não, do problema (Stake, 2009). Deste modo, a observação irá contribuir para avaliar as reações e os comportamentos das crianças, as atividades e os materiais que exploraram para assim obter uma maior compreensão do caso em estudo.

No entanto, alguns autores apresentam vantagens e desvantagens a esta técnica. Apresenta-se de seguida um quadro que resume as vantagens e desvantagens de aplicar a técnica de observação a um estudo qualitativo (tabela 2).

Tabela 2

Vantagens e desvantagens da observação, segundo Yin (citado por Neves, 2009, p. 31).

| | |
|--------------|--|
| Vantagens | <ul style="list-style-type: none"> • Realidade - observa eventos do mundo real à medida que acontecem; • Contextual - cobre o contexto do evento; • Boa visão das motivações e comportamentos interpessoais; • Acesso a eventos ou grupos que seriam inacessíveis à pesquisa científica; percepção da realidade do ponto de vista interno ao ambiente em estudo - retrato mais fiel; • Capacidade de manipular eventos menores. |
| Desvantagens | <ul style="list-style-type: none"> • Custo - consome muito tempo; • Selectividade - evento pode ocorrer de forma diferente porque está a ser observado; • Falhas/desvios provocados por manipulação de eventos feita pelo pesquisador; • Menor habilidade de trabalhar como observador externo, tendo que, em alguns casos, assumir posições contrárias às boas práticas de pesquisa científica; • Tempo insuficiente para tomar notas e fazer perguntas sobre eventos sob diferentes perspectivas, como um bom observador deveria fazer. |

Consciente das desvantagens apontadas à observação tentar-se-á minimizar essas desvantagens abordando os aspetos anteriormente referidos.

3.5.2 Narrativas

As narrativas das crianças apresentam-se de extrema importância neste estudo pois através destas será possível averiguar a compreensão e o nível de raciocínio das crianças acerca dos fenómenos físicos em análise. De modo a poder analisar essas narrativas, em todas as tarefas a desenvolver, recorrer-se-á aos registos audiovisuais que posteriormente serão observados, transcritos e analisados em profundidade. Nessas transcrições, juntamente com os relatos, serão relacionados com os códigos de cada criança, o número de crianças participantes na atividade, a faixa etária e o tipo de resposta que dão às questões colocadas, bem como o seu nível de participação. A partir das transcrições serão construídas tabelas de categorização que servirão de base para a análise das respostas das crianças.

3.5.3 Registos audiovisuais, fotográficos e desenhos das crianças

A utilização de registos audiovisuais, fotografias e desenhos serão um recurso constante ao longo deste estudo pois permitirão recolher dados mais precisos e captar reações e comportamentos das crianças.

Os registos audiovisuais auxiliarão na análise e identificação mais precisa das narrativas das crianças e das suas próprias ações.

Os registos fotográficos permitirão registar as produções das crianças, o ambiente em que as atividades serão desenvolvidas, bem como os recursos utilizados para a concretização das atividades implementadas. O registo fotográfico permitirá também ilustrar o modo como a sala de atividades se encontrará organizada e a postura de todos os participantes envolvidos.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), o registo fotográfico é utilizado normalmente em conjunção com a observação participante sendo o registo fotográfico utilizado maioritariamente como meio de relembrar, estudar e apreciar detalhes que poderiam ser descorados caso esses detalhes não fossem registados em fotografia ou em vídeo. Este instrumento permitirá minimizar as desvantagens apontadas à observação. Neste sentido, as fotografias obtidas permitirão fornecer imagens para uma análise posterior, procurando pistas sobre relações e atividades. Os recursos em registo vídeo e fotográfico, ao serem utilizados na obtenção de registos serão analisados como ferramentas facilitadoras na obtenção das respostas das crianças.

Os desenhos das crianças serão utilizados como documentos que serão sujeitos a uma análise de modo a avaliar os conhecimentos das crianças, bem como a ilustrar o seu pensamento. Estes desenhos têm muita importância principalmente nas crianças que revelam dificuldades de comunicação verbal.

3.5.4 Análise documental

A análise documental é uma técnica que envolve tratamento e interpretação da informação (escrita, áudio e vídeo) que são usados com o objetivo de ampliar a compreensão dos mesmo (Bogdan & Biklen, 1994). Esta técnica caracteriza-se por ser um

processo dinâmico que permitirá representar o conteúdo de um documento de uma forma distinta da original, gerando um novo documento (Piña Vera & Morilla, 2007).

Optou-se assim por analisar todas as narrativas das crianças captadas em vídeo que posteriormente serão transcritas e analisadas ao pormenor, de modo a permitir criar categorias de análise das respostas das crianças. Também serão utilizados documentos como os registos fotográficos e os registos individuais escritos, ou seja, os desenhos efetuados pelas crianças acerca das atividades elaboradas. A partir dessa análise documental serão formuladas categorias de análise emergentes que serão aplicadas a todos os instrumentos usados na recolha de dados.

3.6 Plano de tratamento de dados

Como refere Fortin (citado por Oliveira, 2011), após a recolha dos dados urge uma análise e interpretação à luz das questões de investigação formuladas.

Neste sentido, Wolcott (citado por Vale, 2004) enumera três momentos fundamentais durante a fase de análise e tratamento dos dados, como: descrição, análise e interpretação. Em primeiro lugar, a descrição corresponde à escrita de textos resultantes dos dados originais registados pelo investigador. Seguidamente, a análise é um processo de organização de dados, onde se salientam os aspetos essenciais e identificam os fatores chave. Por último, a interpretação diz respeito ao processo de obtenção de significados e dedução a partir dos dados obtidos.

Também na mesma ordem de ideias, Miles e Huberman (citado por Martins, 2006), referem um modelo de análise que consiste em três fases, sendo elas: a diminuição dos dados, a apresentação dos dados e as suas conclusões. A diminuição dos dados refere-se à seleção, simplificação e organização de todos os dados obtidos durante todo o processo de investigação. A apresentação dos dados diz respeito à fase em que a informação obtida é organizada e compactada para auxiliar o investigador a ser mais rápido e eficaz no que se refere ao estudo. Por fim, a última fase corresponde à extração de todos os resultados obtidos.

Deste modo, o tratamento dos dados será efetuado através da análise das transcrições de todas as narrativas das crianças registadas em vídeo, dos registos

elaborados pelas mesmas, compilados em tabelas em que se identifica a frequência da resposta absoluta e relativa dada pelas crianças, dos registos fotográficos e das observações efetuadas ao longo das implementações. Em suma, o tratamento dos dados será apoiado na análise de todos os instrumentos de recolha de dados aplicados.

3.7 Plano de ação

Como foi anteriormente referido, para o presente estudo foram delineadas 12 atividades práticas inseridas na temática em análise que potenciarão a identificação das conceções das crianças, verbalização e alteração de conceitos científicos manifestados pelas crianças.

De seguida, apresenta-se uma tabela com as atividades planificadas para o estudo, bem como a previsão relativa do dia de implementação de cada atividade e a duração da mesma.

Tabela 3

Atividades planificadas para o estudo

| Atividade | Dia previsto de implementação | Duração da atividade |
|--|-------------------------------|-------------------------|
| Materiais/Luz/Visão - Relação entre luz e visão; - Materiais e fenómenos luminosos. | 17 de abril de 2013 | 25 minutos |
| Fontes e fenómenos luminosos | 23 de abril de 2013 | 40 minutos |
| Materiais opacos e polidos e a reflexão da luz | 29 de abril de 2013 | 30 minutos |
| Materiais opacos e a refração da luz Materiais transparentes e a refração da luz | 7 de maio de 2013 | 45 minutos |
| Luz e Sombra - Características e os registos da sombra. | 20 e 21 de maio de 2013 | 45 minutos + 45 minutos |
| Luz e Cor - Decomposição da luz branca; - Decomposição da cor; - (De) composição da cor. | 27 e 29 de maio de 2013 | 45 minutos + 30 minutos |

4. Apresentação, análise e interpretação dos dados

A presente secção apresenta, analisa e interpreta os dados obtidos através das atividades implementadas no decorrer deste estudo e descritas na secção III. Encontra-se dividido em subsecções, sendo que em cada uma é apresentada uma análise pormenorizada da atividade.

4.1 Atividade “Relação entre luz e visão”

A primeira atividade consistiu na identificação das concepções prévias das crianças acerca das condições necessárias que permitem a visualização (luz e visão).

Para tal, foram previamente colocadas questões com o propósito de identificar as concepções prévias das crianças acerca do fenómeno físico luz, sendo as respostas a essas questões sujeitas a uma análise detalhada.

Para esta atividade, realizada no dia 17 de abril de 2013, o grande grupo de crianças presentes (23 crianças) foi dividido em dois pequenos grupos tendo participado dez crianças (três crianças com cinco anos de idade, três crianças com quatro anos de idade e quatro crianças com três anos de idade) no primeiro grupo. No segundo grupo participaram 13 crianças (três crianças com cinco anos de idade, seis crianças com quatro anos de idade e quatro crianças com três anos de idade). Foi usado em ambos os grupos o mesmo tipo de procedimento e questionamento. A necessidade de realizar a atividade constituindo grupos heterogéneos deveu-se a questões de gestão de tempo. O tempo disponível para a realização das atividades era limitado, devido ao facto de, o momento da realização das atividades, coincidir com os dias de implementação do par de estágio. O horário para a prática de motricidade encontrava-se já definido desde o início do ano letivo pela educadora cooperante, e como tal nessas sessões ocorre a divisão do grande grupo em dois grupos mais pequenos para a prática de motricidade, tendo-se optado por iniciar as atividades com o grupo que se encontrava na sala enquanto o outro grupo se encontrava no ginásio com o par de estágio.

Como foi referido a atividade teve lugar numa sala escura em que a luz natural proveniente das janelas foi bloqueada recorrendo a um pano de cor preta. Inicialmente, a sala encontrava-se iluminada unicamente pela luz artificial (candeeiro de teto). A primeira questão colocada às crianças foi a seguinte: “ Nesta situação nós conseguimos ver-nos

uns aos outros?”. Todas as crianças de ambos os grupos foram unânimes em considerar que se viam uns aos outros. Seguidamente foi pedido às crianças que fechassem os olhos e foi-lhes colocada a seguinte questão: “E se nós fecharmos os olhos?”. Mais uma vez todas as crianças responderam que não conseguiam ver com os olhos fechados. Relativamente às suas noções explicativas sobre a atividade apresenta-se na tabela 4 as respostas dadas pelas crianças.

Tabela 4

Respostas à atividade "Relação entre luz e visão" (n=23)

| Questão | Categorias de análise | Resposta das crianças | | Códigos das crianças |
|---|--------------------------------------|-----------------------|-------|---|
| | | f | % | |
| Porque é que não conseguimos ver com os olhos fechados? | Porque não conseguimos ver nada | 1 | 4,3 | P |
| | Porque estamos com os olhos fechados | 1 | 4,3 | R |
| | Não sabe/não responde | 21 | 91,4 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M;MA;RB;S;SA |
| | Total | 23 | 100 | |
| Porque é que conseguimos ver tudo agora? | Porque está ali a luz do candeeiro | 2 | 8,7 | P; LA |
| | Não sabe/não responde | 21 | 91,3 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M;MA;RB;S;SA;R |
| | Total | 23 | 100 | |
| Então quando é que conseguimos ver? | Com os olhos abertos | 2 | 8,7 | A; M |
| | Quando a luz está acesa | 2 | 8,7 | LU; MF |
| | Não sabe/não responde | 19 | 82,6 | AL;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;MJ;MR;MS;MC;MA;RB;S;SA;P;R |
| | Total | 23 | 100,0 | |
| O que é que nós precisamos para ver? | Olhos | 1 | 4,0 | S |
| | Luz (Sol, Lua e estrelas à noite) | 5 | 20,0 | LA; S; L; DV; M |
| | Escuro | 1 | 4,0 | S |
| | Não sabe/não responde | 18 | 72,0 | AL;A;C;D;DM;F;LF;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;MA;RB;SA;P;R |
| | Total | 25* | 100,0 | |

*Algumas crianças deram mais do que uma resposta

Relativamente à questão: “Porquê que não conseguimos ver com os olhos fechados?”, verifica-se que das 23 crianças envolvidas na atividade, apenas duas responderam à questão colocada e a grande maioria das crianças (91%) não apresentou nenhuma explicação sobre a relação entre a luz e os olhos abertos e fechados. Ao analisar as respostas das duas crianças ao pormenor constata-se que as crianças P e R associam a incapacidade de ver apenas ao facto de os olhos estarem fechados, ou não, sem nesta fase, associar essa incapacidade à necessidade de luz.

De seguida, a luz do candeeiro de teto foi desligada e explorou-se com o grupo a ausência de luz, com a colocação da seguinte questão: “E agora conseguimos ver alguma coisa?”. Todas as crianças responderam que não conseguiam ver. Quando foram questionadas sobre se conseguiam ver com os olhos fechados também responderam que não. A criança RB (três anos) foi a única que argumentou que não conseguia ver porque estava muito escuro, estabelecendo assim a necessidade da presença de luz para conseguir ver. Apresenta-se o diálogo estabelecido pelas crianças.

Investigadora: Conseguem ver-me a mim?

P: Eu não consigo. (5 anos)

RB: Está muito escuro. (3 anos)

Esta resposta pode ser indicadora de que o conceito escuridão, enquanto ausência de luz, é desconhecido das crianças, estando de acordo com o referido por Peixoto (2010) num estudo efetuado sobre o mesmo tema com outro grupo de crianças.

Quando a luz do candeeiro de teto é novamente ligada e é pedido às crianças para abrirem novamente os olhos é colocada a seguinte questão: “E agora conseguimos ver?”.

Verifica-se que as crianças P (cinco anos) e LA (quatro anos) associam a noção de que é preciso luz para conseguir ver, no entanto, não consideram a luz como uma identidade localizada no espaço mas entre a fonte luminosa e o olho, indo de encontro do referido por Ravanis (citado por Cázares, Camacho & Canales, 2008).

Comparando esta resposta de P com a sua resposta à questão anterior, constata-se que P compreende que é a presença de luz que permite ver mas parece não compreender que é a ausência de luz que o impede de ver.

De modo a estabelecer a relação entre a presença de luz e os olhos abertos as crianças foram questionadas sobre “Então quando é que conseguimos ver?”.

Tal como a criança R na questão “Porque é que não conseguimos ver com os olhos fechados?”, para as crianças A (5 anos) e M (5 anos) (8,7%) a capacidade de ver, ou não, o ambiente em seu redor encontra-se unicamente relacionada com o facto de estar com os olhos abertos ou fechados não à presença, ou não, da luz. Não demonstram compreender a importância da luz na relação entre o olho e a visualização do ambiente que se encontra a seu redor. Este resultado corrobora com os resultados referidos por Ravanis (citado por Cázares, Camacho & Canales, 2008). Já MF (5 anos) e LU (5 anos) (8,7%), tal como as crianças que responderam à questão anterior, mostram serem capazes de identificar a luz como uma identidade distinta e compreendem o seu papel na visão. Todas as respostas foram dadas por crianças com cinco anos de idade, o que pode indicar que as suas conceções prévias apresentam-se num patamar superior ao das restantes crianças, mostrando-se mais capazes de verbalizar as suas respostas. Relativamente a esta questão, 82,6% optaram por não responder.

Pela análise da questão: “O que é que nós precisamos para ver?”, constata-se que uma criança S (4 anos) (4%), considera que são os olhos e a luz que lhe permitem ver, estabelecendo relação entre o papel da luz, o olho e o seu ambiente em redor. No entanto esta criança refere que se consegue ver no escuro. Cinco crianças (20%) LA (4 anos), S (4 anos), L (4 anos), DV (5 anos) e M (5 anos), identificam a luz como algo necessário. Dessas cinco crianças, duas crianças com cinco anos de idade DV e M identificam o Sol como uma fonte de luz. M também considera a luz da Lua e das estrelas como uma fonte de luz que lhe permite ver à noite. Perto de três quartos das crianças (72%) não consegue referir nenhum tipo ou fonte de luz.

4.2 Atividade “Materiais e fenómenos luminosos”

Nesta atividade, realizada também no dia 17 de abril de 2013, as crianças exploraram o comportamento da luz ao incidir em diferentes materiais (opaco, translúcido e transparente) utilizando como recurso óculos com diferentes tipos de

lentes. Esta atividade tinha como objetivo principal fazer com que as crianças percebessem se a luz atravessa todos os materiais.

Tabela 5

Respostas à atividade "Materiais e fenómenos luminosos" (n=23)

| Questão | Tipos de materiais | | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|--------------------------------------|---------------------------|---------|------------------------|------|---|
| | | | f | % | |
| Conseguem ver? | Lentes opacas | Sim | 4 | 17,4 | LU;S;DV;M; |
| | | Não | 19 | 82,6 | AL;A;C;D;DM;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;MA;RB;SA;P;R |
| | Lentes translúcidas | Sim | 9 | 39,1 | C;RB;MS;MR;AL;F;MJ;DM;MC |
| | | Vêm mal | 14 | 60,9 | A;D;DV;L;LF;LA;LU;MF;M;MA;S;SA;P;R |
| | Lentes transparentes | Sim | 23 | 100 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M;MA;RB;S;SA;P;R |
| | | Não | 0 | 0 | - |
| Conseguem ver melhor com que lentes? | Translúcidas | | 0 | 0 | - |
| | Transparentes | | 14 | 60,8 | M;A;LA;R;D;S;DV;L;LF;LU;MF;MA;P;SA |
| | Não distingue a diferença | | 9 | 39,2 | AL;C;DM;F;MJ;MR;MS;MC;RB |

Ao analisar as respostas à questão: “Conseguem ver com estes óculos?” verifica-se que a grande maioria das crianças (82,6%) reconhece que não consegue observar através das lentes opacas e que conseguem ver através das lentes transparentes (100%). No entanto, no que se refere às lentes translúcidas existem divergências nas respostas, 39,1% das crianças refere que consegue observar bem através dessas lentes e 60,9% refere que vê mal. Das oito crianças com três anos de idade presentes na atividade, todas responderam que observam bem com as lentes translúcidas, manifestando algumas dificuldades em distinguir o observar com nitidez e observar com pouca nitidez.

Relativamente a esta atividade, foi possível observar, como se constata através da análise às respostas a esta questão, as diferenças entre as concepções prévias das crianças com 3 anos e das crianças com 4 e 5 anos. As crianças com 3 anos não fazem distinção

entre as lentes translúcidas e transparentes referindo que veem bem com ambas as lentes. As crianças de quatro e cinco anos conseguem identificar as diferenças e referir que são com as lentes transparentes que conseguem ver melhor embora só uma criança, M (5 anos), apresente uma justificação para ver melhor com as lentes transparentes do que com as translúcidas:

Investigadora: Com qual dos três óculos conseguiste ver melhor?

M: Com estes óculos (transparentes) vejo mais luz. (5 anos)

Investigadora: Porque é que consegues ver mais luz?

M: Porque com estes óculos a luz fica maior. (5 anos)

Constata-se que a criança M apresenta uma justificação de aumento de quantidade de luz que, embora básica, revela que a criança aparenta compreender o papel da incidência da luz nas diferentes lentes.

Na questão: “Conseguem ver melhor com que lentes?” as crianças foram confrontadas com a questão sobre qual das lentes translúcidas ou transparentes lhes permitia ver melhor. Os resultados parecem apontar para uma divergência de respostas no grupo, com 60,8% a proferirem que conseguem ver melhor com as lentes transparentes e 39,2% não distinguindo a diferença.

Estes resultados, corroboram com o observado nas respostas à questão anterior, revelando que as crianças têm dificuldade em distinguir o material translúcido do material transparente, principalmente entre as crianças de três anos de idade, visto terem respondido na sua maioria que observam bem através das lentes translúcidas e revelando que não distinguem as diferenças entre eles. Das crianças de quatro anos de idade, apenas C demonstra não distinguir as diferenças.

4.3 Atividade “Fontes luminosas”

Esta atividade realizou-se no dia 23 de abril de 2013, em que participaram 22 crianças (seis crianças de cinco anos de idade, sete crianças de quatro anos de idade e nove crianças de três anos de idade). Nesta atividade pretendia-se constatar se as crianças sabiam ou não distinguir as fontes luminosas e as fontes naturais das artificiais.

A primeira questão a ser colocada ao grande grupo foi: “Alguém sabe de onde vem a luz?”.

Tabela 6

Respostas à questão: “Alguém sabe de onde vem a luz?” (n=22)

| Categorias de análise | Afirmação das crianças | | Códigos das crianças |
|-----------------------|------------------------|------|--|
| | f | % | |
| Candeeiro | 2 | 9,1 | R; P |
| Sol | 1 | 4,5 | M |
| Lua | 1 | 4,5 | DM |
| Não sabe/não responde | 18 | 81,8 | AL;A;C;D;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;M F;MC;RB;S;J |
| Total | 22 | 100 | |

Analisando a tabela 6 constata-se que apenas quatro crianças (18,2%) num total de 22 responderam à questão colocada. R (4 anos) e P (5 anos) identificarem corretamente uma fonte de luz artificial referindo que a luz provém do candeeiro. M (5 anos) refere que a luz pode vir do Sol e das nuvens considerando aparentemente que a luz natural que observa no céu provém não do Sol mas também das nuvens, associando todo o céu à presença de luz. Uma percentagem de 81,8% não verbalizou qualquer resposta.

Seguidamente, foi colocada ao grupo a seguinte questão: “Para que serve a luz?” tendo sido de seguida apresentado às crianças três tipos de fontes luminosas: lanterna, vela e candeeiro. Essas fontes foram apresentadas uma de cada vez de modo a permitir identificar os saberes acerca das diferentes fontes de luz, tendo sido colocadas as seguintes questões: “Para que serve a lanterna?”, “Para que serve a lâmpada?” e “Conseguimos ver com a lanterna apagada? Porquê?”.

Tabela 7

Respostas às questões "Para que serve a luz, a lanterna e a lâmpada?" e "Conseguimos ver com a vela apagada? Porquê?" (n=22)

| Questão | Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|---|-----------------------|------------------------|------|---|
| | | f | % | |
| Para que serve a luz? | Para ver | 4 | 17,4 | P;A;M |
| | Não sabe/não responde | 19 | 82,6 | AL;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;RB;S;R;J |
| | Total | 23 | 100 | |
| Para que serve a lanterna? | Para ver | 8 | 36,4 | MF;LU;LA;LF;R;AL;MR;DM |
| | Para ver no escuro | 1 | 4,5 | P |
| | Não sabe/não responde | 13 | 59,1 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M;RB;S;R;J |
| | Total | 22 | 100 | |
| Para que serve a lâmpada? | Para ver no escuro | 3 | 13,6 | P;LA;M |
| | Não sabe/não responde | 19 | 86,4 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;RB;S;R;J |
| | Total | 22 | 100 | |
| Conseguimos ver com a vela apagada? Porquê? | Porque não tem luz | 4 | 18,2 | S;P;DV;A |
| | Não sabe/não responde | 18 | 81,8 | AL;C;D;DM;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M;RB;R;J |
| | Total | 22 | 100 | |

Analisando as respostas à primeira questão é possível constatar que novamente a grande maioria (82,6%) não respondeu à questão e apenas P (5 anos), A (5 anos) e M (5 anos), (17,4%) conseguem identificar a luz como necessária para a visão. Constata-se que P, A e M compreendem que a luz permite-nos ver o que está ao nosso redor, verificando-se que compreendem, ainda que de um modo rudimentar, a relação luz-visão comparando com as respostas dadas na tabela 4.

De seguida, foi mostrado às crianças três tipos de fontes de luminosas: lanterna, vela e candeeiro.

Nas respostas relativas à questão "Para que serve a lanterna?", verifica-se que 13 das 22 crianças (59,1%) não responde à questão. No entanto, oito crianças (AL, MR e DM com 3 anos; LA, LF e R com 4 anos e MF e LU com 5 anos) estabelecem a relação da luz da

lanterna com a visão. P (5 anos) (7,7%) acrescenta que serve para “ver no escuro”. Esta resposta de P juntamente com as suas respostas à questão anterior demonstra que P aparenta compreender a relação da visão com as diferentes fontes de luz quer sejam naturais e artificiais.

Relativamente à questão: “Para que serve a lâmpada?” verifica-se que apenas três crianças num total de 22 responderam à questão (13,6%) colocada, estabelecendo a relação entre a luz e a necessidade de ver no escuro, aparentando saber que para ver é necessário a luz. Só uma das crianças, LA (4 anos), que respondeu à questão “Para que serve a lanterna?” optou por responder a esta questão. P (5 anos) volta novamente a responder “para ver no escuro”.

Pelos resultados apresentados às três primeiras questões, observa-se que só uma pequena percentagem das crianças identifica a relação entre luz e visão (17,4% das respostas à questão: “Para que serve a luz?”). No entanto, quando questionadas sobre a relação entre um objeto do quotidiano que emite luz (candeeiro e lâmpada) e a visão, a percentagem das crianças que é capaz de identificar essa relação passa para 44,1% para a relação entre a lanterna e a visão e 13,6% para a relação entre a lâmpada e a visão. Percebe-se assim a importância, tal como referido por Bóo (citado por Peixoto, 2008), do recurso a objetos e fenómenos do quotidiano, promovendo as oportunidades de aprendizagem, trabalhando a compreensão de fenómenos físicos sobre o que as crianças já compreendem e fazem, tal como referido por Siry e Kremer (2011).

Relativamente à última questão: “Conseguimos ver com a vela apagada? Porquê?” 81,8% das crianças aparentam não saber estabelecer a relação entre a ausência de luz da vela com a escuridão. P (5 anos), S (4 anos), A (5 anos) e DV (5 anos) (18,2%) compreendem que a ausência de luz é a causa da escuridão.

A tabela 8 sintetiza as respostas à pergunta: “Por que razão durante o dia não precisamos de ligar a lanterna, a lâmpada e a vela?”.

Tabela 8

Respostas à questão “Por que razão durante o dia não precisamos de ligar a lanterna, a lâmpada e a vela?” (n=22)

| Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|--------------------------------------|------------------------|------|---|
| | f | % | |
| por causa da luz | 1 | 4,5 | A |
| por causa do Sol | 1 | 4,5 | LA |
| por causa da luz que se liga sozinha | 1 | 4,5 | S |
| Não sabe/não responde | 19 | 86,5 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;M F;MC;M;RB;S;P;R;J |
| Total | 22 | 100 | |

Três crianças A (5 anos), LA (4 anos) e S (4 anos) (13,5%) consideram, tal como na tabela 6, a existência de vários tipos e fontes de luz, bem como compreendem a distinção entre luz natural e artificial, apesar de não terem respondido à questão da tabela 6. S (4,3%) considera a luz solar como um fenómeno “normal” e quotidiano. Uma percentagem correspondente a 86,5% optou por não responder.

4.4 Atividade “Cubo de diferentes materiais”

Após a atividade “Fontes Luminosas”, foi analisado se as crianças identificavam qual o comportamento da luz ao incidir nas diferentes faces do cubo revestidas com materiais diferentes (opacos, transparentes, translúcidos) e se olhando através de cada uma das faces qual permitiria observar a boneca que se encontrava no seu interior.

Tabela 9

Visualização da boneca através das diferentes faces do cubo (n=22)

| Questão | Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|--|--|------------------------|------|---|
| | | f | % | |
| Conseguem ver a boneca na face transparente do cubo (papel celofane transparente)? Porquê? | Porque tem vidro | 1 | 4,3 | S |
| | Porque é a parte mais clara | 1 | 4,3 | R |
| | Porque isso é um espelho | 4 | 17,4 | M;DM;A;DV |
| | Porque é plástico | 2 | 8,7 | P;MR |
| | Sim. Porque é mais liso | 1 | 4,3 | A |
| | Não sabe/não responde | 14 | 60,9 | AL;C;D;DM;DV;F;L;LF;LU;MJ;MR;MS;M F;MC;M;RB;P;R;J |
| | Total | 23 | 100 | |
| Conseguem ver a boneca na face opaca rugosa do cubo (papel canelado)? Porquê? | Não. Porque é muito verde | 1 | 4,5 | S |
| | Não. Porque é cartão | 3 | 13,6 | M;MF;LF |
| | Não sabe/não responde | 18 | 81,8 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LA;LU;MJ;MR;MS; MC;RB;P;R;J |
| | Total | 22 | 100 | |
| Conseguem ver a boneca na face na face opaca lisa e polida no cubo (cd's)? Porquê? | Não. Porque brilha | 1 | 4,5 | MF |
| | Não. Vejo as cores do arco-íris nos cd's | 4 | 18,2 | LA;RB;R;M |
| | Não sabe/não responde | 17 | 77,3 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR; MS;MF;MC;M;RB;S;P;R;J |
| | Total | 22 | 100 | |
| Conseguem ver a boneca na face na face opaca lisa no cubo (tecido)? Porquê? | Não. É muito escuro | 1 | 4,5 | S |
| | Não sabe/não responde | 21 | 95,5 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR; MS;MF;MC;M;RB;P;R;J |
| | Total | 22 | 100 | |
| Conseguem ver a boneca na face opaca polida no cubo (papel de alumínio)? Porquê? | Não. Porque é um espelho | 1 | 4,5 | D |
| | Não. Porque brilha | 1 | 4,5 | DM |
| | Não sabe/não responde | 20 | 90,9 | AL;A;C;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF; MC;M;RB;S;P;R;J |
| | Total | 22 | 100 | |
| Conseguem ver a boneca na face na face translúcida no cubo (papel vegetal)? Porquê? | Não. (Não justificam) | 22 | 100 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR; MS;MF;MC;M;RB;S;P;R;J |
| | Não sabe/não responde | 0 | 0,0 | - |
| | Total | 22 | 100 | |

Relativamente às respostas das crianças à pergunta: “Conseguem ver a boneca na face transparente do cubo (papel celofane)? Porquê?” constata-se que 60,9% das crianças

não compreende o comportamento da luz ao incidir na face transparente, enquanto a maioria das respostas dadas apenas refere características do material (liso e plástico). Uma das crianças, R (4 anos) refere que é devido à face do cubo ser “mais clara”, usando o seu vocabulário para se justificar.

Ao analisar as respostas à questão: “Conseguem ver a boneca na face opaca rugosa do cubo (papel canelado)? Porquê?” constata-se não haver por parte das crianças uma compreensão do comportamento da luz ao incidir no material opaco. Apenas quatro crianças (18,1% das respostas) responderam justificando que a incapacidade de observar o objeto através do material opaco deve-se às características do material e não ao facto de este ser opaco.

Na questão: “Conseguem ver a boneca na face opaca lisa do cubo (cd’s)? Porquê?” é possível observar que todas as respostas se referem a um efeito da luz ao incidir no material. As crianças LA (4 anos), RB (3 anos), R (4 anos) e M (5 anos) conseguem identificar as cores do arco-íris observando a decomposição da luz branca não associando no entanto este fenómeno ao material.

Analisando as respostas da questão: “Conseguem ver a boneca na face opaca lisa do cubo (tecido)? Porquê?”, verifica-se que novamente é justificada a incapacidade em visualizar a boneca, através da face do cubo, dadas as características do material.

Relativamente à questão: “Conseguem ver a boneca na face opaca polida do cubo (papel de alumínio)? Porquê?”, ao observar esta face, a grande maioria das crianças (90,9%) não explica por que razão não consegue observar a boneca e, tal como observado nas respostas relativas à face opaca lisa e polida, as crianças D (4 anos) e DM (3 anos) justificam a sua resposta com base em efeitos de luz ao incidirem em materiais.

Tal como nas restantes faces opacas as crianças não demonstraram compreender que a razão pela qual não conseguiam observar a boneca era devido aos materiais serem opacos, não permitindo que a luz os atravessa-se. Mais uma vez, nesta atividade a maioria das crianças de três anos apresentou dificuldades em verbalizar as respostas.

Na questão: “Conseguem ver a boneca na face translúcida do cubo (papel vegetal)? Porquê?”, é possível observar que todas as crianças referem que não conseguem observar através da face translúcida, não apresentando, no entanto,

nenhuma justificação para tal. Tal como observado na atividade “Materiais e fenómenos luminosos”, as crianças aparentam possuir dificuldades em justificar o modo como a luz atravessa um material translúcido.

Após esta atividade, as crianças foram questionadas acerca de qual face do cubo, transparente ou translúcida, através do qual conseguiam observar melhor a boneca:

M: Vemos melhor a boneca nessa face (face transparente) porque a outra (face translúcida) é papel e essa (face transparente) é plástico. (5 anos)

Neste caso, tal como na atividade dos óculos, existe dificuldade em verbalizar os termos transparentes e translúcidos, no entanto a criança identifica corretamente as características dos materiais.

No fim da atividade, foi analisado o modo como a luz de uma lâmpada se comporta ao incidir nas diferentes faces do cubo, questionando se “A luz consegue atravessar por esta face?”.



Figura 38. Criança a verificar o comportamento da luz nas diferentes faces do cubo

Tabela 10

Respostas à questão: “A luz consegue atravessar esta face?” (n=22)

| Categorias de análise | Respostas das crianças | | | | Códigos das crianças |
|-----------------------|------------------------|-----|-----|-----|---|
| | Sim | | Não | | |
| | f | % | f | % | |
| Tecido | | | 22 | 100 | AL;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;RB;S;P;R;J;A;M |
| Papel canelado | | | 20 | 91 | AL;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;RB;S;P;R;J |
| Papel de prata | | | 20 | 91 | AL;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;RB;S;P;R;J |
| Cd's | | | 20 | 91 | AL;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;RB;S;P;R;J |
| Papel vegetal | 2 | 9,1 | | | A; M |
| Papel celofane | 2 | 9,1 | | | A; M |

Os resultados da tabela 10 demonstram que, com a presença de uma luz ao incidir diretamente sobre as faces, todas as crianças responderam que a luz não era capaz de atravessar por materiais opacos. Apenas duas crianças de cinco anos de idade (A e M), afirmaram que a luz é capaz de atravessar a face translúcida e transparente. Nesta análise constata-se que os saberes das crianças já se apresentam mais consistentes.

4.5 Atividade “Materiais opacos e polidos e a reflexão da luz”

Inicialmente foi realizada uma recapitulação dos conceitos abordados na atividade anterior, tendo sido mostrado às crianças materiais com características translúcidas, transparentes e opacos, e colocando as crianças às questões: “O que conseguem ver para lá deste material? Porquê?”.

Esta atividade foi explorada com as crianças no dia 29 de abril de 2013 na qual participaram 20 crianças (quatro de cinco anos de idade, oito de quatro anos de idade e oito de três anos de idade). Apresenta-se de seguida a tabela com a compilação das questões colocadas às crianças.

Tabela 11

Respostas à questão: “Conseguimos ver para lá deste material? Porquê?” (n=20)

| Material | Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------|------|---|
| | | f | % | |
| Material opaco - espelho plástico | Não. Porque o espelho tapa | 1 | 5,0 | MF |
| | Não. (não sabe justificar) | 3 | 15,0 | M;MC;C |
| | Não sabe/Não responde | 16 | 80,0 | AL;D;DM;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MA;RB;S;SA;P;R |
| | Total | 20 | 100 | |
| Material opaco - espelho de vidro | Não. (não sabe justificar) | 1 | 5 | LA |
| | Não. Porque é opaco | 3 | 15 | D;M;MF |
| | Não. Porque vejo a minha cara | 2 | 10 | R;P |
| | Não sabe/Não responde | 14 | 70 | AL;C;DM;F;L;LF;LU;MJ;MR;MC;MA;RB;S;SA |
| | Total | 20 | 100 | |

| | | | | |
|---|--|----|------|--|
| Material opaco - cortiça | Não. Porque é muito escuro | 1 | 5,0 | R |
| | Não. Porque é opaco | 1 | 5,0 | MF |
| | Não. (não justifica) | 3 | 15,0 | DM;RB;C |
| | Não sabe/Não responde | 15 | 75,0 | AL;D;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MC;M;MA;S;SA;P |
| | Total | 20 | 100 | |
| Material opaco - cartão | Não. Porque é opaco | 2 | 10,0 | LF;MF |
| | Não. Porque é de madeira | 1 | 5,0 | M |
| | Não. (não justifica) | 1 | 5,0 | MR |
| | Não sabe/Não responde | 16 | 80,0 | AL;C;D;DM;F;L;LA;LU;MJ;MC;MA;RB;S;SA;P;R |
| | Total | 20 | 100 | |
| Material translúcido - vidro martelado | Não dá para ver muito bem | 3 | 15,0 | L;R;LA |
| | Sim. Porque é muito claro | 1 | 5,0 | AL |
| | Sim. (não justifica) | 1 | 5,0 | DM |
| | Não. Porque é opaco | 1 | 5,0 | P |
| | Não sabe/Não responde | 14 | 70,0 | C;D;F;LF;LU;MJ;MR;MF;MC;M;MA;RB;S;SA |
| | Total | 20 | 100 | |
| Material transparente - acrílicos coloridos | Sim. Porque se vê normal | 3 | 15,0 | S;D;DM |
| | Sim. Porque tem vidro atrás e à frente | 1 | 5,0 | M |
| | Sim. (não justifica) | 2 | 10,0 | F;MJ |
| | Sim. Porque é transparente | 1 | 5,0 | S |
| | Sim. Porque é liso | 1 | 5,0 | LU |
| | Não sabe/Não responde | 12 | 60,0 | AL;C;L;LF;LA;MR;MF;MC;MA;RB;SA;P;R |
| | Total | 20 | 100 | |

Na primeira questão, 80% das crianças optaram por não responder. Três crianças (15%) (M; MC; C) não souberam justificar a razão de não conseguirem ver. Duas dessas crianças têm três anos de idade. Apenas uma criança de cinco anos (5%) foi capaz de verbalizar uma resposta, referindo que o espelho “tapa” a propagação da luz através do objeto.

Na questão: “Conseguimos ver para lá deste material (espelho de vidro)? Porquê?”, três crianças (15%) mostraram ser capazes de justificar que não conseguiam ver devido ao facto do material ser opaco. Uma percentagem correspondente a 70% das crianças não verbalizou nenhuma explicação. A criança MF (5 anos), que na questão da tabela 23 respondeu que o espelho “tapa”, nesta questão já recorreu ao termo opaco para justificar.

Analisando as respostas à questão: “Conseguimos ver para lá deste material (cortiça)? Porquê?”, apenas uma das crianças, MF (5 anos), que respondeu opaco à questão anterior, também respondeu nesta questão que não consegue observar devido ao material ser opaco. Uma criança (5%) justificou recorrendo a uma característica do material (“escuro”). Outras três crianças (15%) não souberam justificar a sua resposta.

Pela análise das respostas relativamente ao material de cartão continua a constatar-se que a maioria das crianças (80%) optou por não responder. Somente duas crianças (10%) responderam corretamente, tal como nas respostas da cortiça e do espelho de vidro, voltando novamente a criança MF (5 anos) a responder. A criança LF (4 anos), que não tinha respondido às questões anteriores, identificou que o material é opaco.

Observando as respostas obtidas na questão: “Conseguimos ver para lá deste material (vidro martelado)? Porquê?”, uma percentagem correspondente a 70% das crianças não se pronunciaram. Uma percentagem correspondente a 15% das crianças, todas elas com quatro anos de idade, responderam que não conseguia ver bem através do material translúcido, manifestando ter compreendido a distinção entre materiais translúcidos, transparentes e opacos. Pelas respostas de AL (3 anos) (5%) e DM (3 anos) (5%) continua a observar-se a dificuldade manifestada pelas crianças de três anos de idade em compreender e verbalizar o comportamento da luz ao incidir em materiais translúcidos. AL justificou referindo-se ao termo “claro”, tal como R (4 anos) na questão: “Conseguem ver a boneca na face transparente do cubo?” da tabela 9, recorreu ao seu vocabulário para se exprimir, usando essa expressão para justificar o comportamento da luz. Uma criança P (5 anos), com cinco anos de idade também respondeu, embora não adequadamente, que se conseguia visualizar para lá do material translúcido.

Analisando as respostas à última questão: “Conseguimos ver para lá deste material (acrílicos coloridos)? Porquê?”, verifica-se que 60% das crianças não respondem. A criança S (4 anos), respondeu que conseguia ver porque o material era transparente. Na atividade do cubo (tabela 9) a mesma criança, S, respondeu que conseguia ver a boneca através da face transparente porque “tinha vidro”, portanto, verifica-se que S, identificou agora de forma adequada a razão de conseguir observar através de um material transparente. As crianças S, D (4 anos) e DM (3 anos) respondem que “se vê normal” atribuindo esta sua dificuldade a uma visão adequada. Duas crianças de três anos de idade (10%) não conseguiram verbalizar uma justificação. A criança M (5 anos) (5%) recorre ao seu vocabulário para se justificar.

Esta revisão permitiu observar as mudanças nas concepções das crianças acerca do comportamento da luz ao incidir em diferentes materiais, nomeadamente na capacidade em justificar o porquê de se poder observar, ou não, para além de um material recorrendo a uma linguagem mais científica e à utilização de novos termos como opaco e transparente para explicar o que observaram.

No entanto, verifica-se que as crianças, independentemente da sua faixa etária, não conseguiram verbalizar adequadamente respostas acerca dos materiais translúcidos e nenhuma criança de três anos foi capaz de identificar os materiais como sendo opacos, transparentes e translúcidos.

Esta mudança de concepções é mais visível nas crianças com cinco anos de idade. No entanto, o número de crianças de três e quatro anos de idade que responderam às questões aumentou comparativamente às atividades anteriores, evidenciando uma maior capacidade em verbalizar os conceitos adquiridos durante as atividades.

No fim da revisão, para consolidar a noção de opaco, transparente e translúcido, todas as crianças foram questionadas acerca do comportamento da luz ao incidir nos materiais, é apresentado de seguida alguns exemplos desse questionamento.

Investigadora: Vamos recapitular novamente. Este material que não deixa ver nada (pedaço de cortiça) é o quê?

Crianças: Opaco.

Investigadora: E este que conseguimos ver bem as coisas?

Crianças: Transparente.

Investigadora: E este que deixa ver as coisas mas não muito bem?

Crianças: Translúcido.

As crianças dão agora uma resposta adequada às questões, demonstrando terem assimilado os conceitos científicos abordados.

Seguidamente, as crianças foram confrontadas com objetos variados tais como colheres, painéis, bolas de natal e espelhos. Após o manuseamento, as crianças foram questionadas sobre o que observavam quando olhavam para esses materiais.

Tabela 12

Respostas à questão: “Como é que se veem nos objetos?” (n=20)

| Questão | Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|--|---|------------------------|------|--|
| | | f | % | |
| Como é que se veem na colher? | Eu vejo-me a mim (face convexa) | 4 | 18,2 | R;S;RB;AL |
| | Vejo-me mal, com a cabeça para baixo (Face côncava) | 4 | 18,2 | R;LA;MF;C |
| | Vejo-me mal | 2 | 9,1 | P;MC |
| | Vejo-me mais pequena (face convexa) | 1 | 4,5 | LA |
| | Não sabe/Não responde | 11 | 50,0 | D;DM;F;L;LF;LU;MJ;MR;M;MA;SA |
| | Total | 22* | 100 | |
| Como é que se veem na panela (espelho cilíndrico)? | Vejo-me triangular | 1 | 5,0 | R |
| | Vejo-me magro e pequeno | 3 | 15,0 | P;MJ;DM |
| | Não sabe/Não responde | 16 | 80,0 | AL;C;D;F;L;LF;LA;LU;MR;MF;MC;M;MA;RB;S;SA |
| | Total | 20 | 100 | |
| Como é que se veem na Bola de natal? | Vejo-me torto | 1 | 5,0 | D |
| | A minha mão e o meu nariz ficam grandes | 2 | 10,0 | S;LU |
| | Não sabe/Não responde | 17 | 85,0 | AL;C;DM;F;L;LF;LA;MJ;MR;MF;MC;M;MA;RB;SA;P;R |
| | Total | 20 | 100 | |
| Como é que se veem neste espelho (espelho plano)? | Vejo-me bem | 4 | 20,0 | M;P;MA;S |
| | Vejo a cara e os olhos | 1 | 5,0 | MJ |
| | Vejo ao fundo a professora | 1 | 5,0 | DM |
| | Não sabe/Não responde | 14 | 70,0 | AL;C;D;F;L;LF;LA;LU;MR;MF;MC;RB;SA;R |
| | Total | 20 | 100 | |

| | | | | |
|---|---|----|------|--|
| Como é que se veem neste espelho (espelho côncavo e convexo)? | Vejo-me de cabeça par baixo (espelho côncavo) | 1 | 5,0 | S |
| | Vejo-me bem e mais pequeno (espelho convexo) | 1 | 5,0 | MF |
| | Não sabe/Não responde | 18 | 90,0 | AL;C;D;DM;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MC;M;MA;RB;SA;P;R |
| | Total | 20 | 100 | |
| Como é que se veem nesta imagem (imagem distorcida sem espelho cilíndrico)? | Não está direita | 1 | 5,0 | M |
| | Está estranha | 3 | 15,0 | LA;LU;DM |
| | Não sabe/Não responde | 16 | 80,0 | AL;C;D;F;L;LF;MJ;MR;MF;MC;MA;RB;S;SA;P;R |
| | Total | 20 | 100 | |

*Algumas crianças deram mais do que uma resposta

Constata-se que na primeira questão: “Como é que se veem na colher?” metade das crianças (50%) não responderam à questão. Uma percentagem correspondente a 18,2% das crianças conseguiu observar e identificar as características das imagens formadas na face convexa da colher. O mesmo se verifica relativamente à face côncava com a mesma percentagem de respostas. As crianças R (4 anos) e LA (4 anos) identificaram as características em ambos os casos.

Seguidamente foi colocada a questão: “Como é que se veem na panela (espelho cilíndrico)?”. Uma percentagem correspondente a 80% das crianças não conseguiu verbalizar uma descrição do que estavam a observar. Perto de um sexto das crianças (15%) conseguiu descrever adequadamente a imagem formada. A criança R (4 anos) que tinha respondido na questão anterior (5%) manifesta aqui algumas dificuldades em observar a imagem.

As respostas à questão: “Como é que se veem na bola de natal?” demonstram uma compreensão e identificação das características das imagens, embora D (4 anos) apresente uma resposta mais rudimentar. Uma percentagem correspondente a 85% das crianças optou por não responder.

Na questão: “Como é que se veem neste espelho (espelho plano)?” verifica-se que 70% das crianças não responde. A criança MJ (3 anos) (5%) revela uma resposta adequada bem como a criança DM (3 anos) (5%) com a particularidade de ter observado e identificado através do espelho o ambiente ao seu redor para além de ele próprio.

Colocada a questão: “Como é que se veem neste espelho (espelho côncavo e convexo)?” um número elevado de crianças optou por não responder (90%) aumentando comparativamente à questão do espelho plano (70%). Apenas duas crianças S (4 anos) e MF (5 anos), conseguiram observar e identificar adequadamente a imagem delas próprias. Nenhuma criança de três anos de idade conseguiu, ao contrário da questão: “Como é que se veem neste espelho (espelho plano)?” colocada anteriormente, verbalizar a imagem que observava nos espelhos côncavos e convexos, provavelmente porque essas imagens eram diferentes das observadas no dia-a-dia da criança.

Para estabelecer a correspondência dos espelhos às imagens produzidas foi explorado com as crianças o porquê de conseguirmos ver diferentes imagens e a razão de aparecerem os objetos refletidos nesses materiais.

A questão: “Como é que se veem esta imagem?” sintetiza as respostas das crianças ao observar com o espelho cilíndrico um cartão com uma imagem distorcida.

Tal como nas questões referentes à panela (espelho cilíndrico), à bola de natal e aos espelhos côncavo e convexo, um grande número de crianças (80%) apresentam dificuldades em verbalizar o que observam nas imagens quando estas se encontram distorcidas. Cerca de um sexto das crianças (15%) responderam que a imagem “está estranha” e 5% responderam que “não está direita”. Relativamente à observação da imagem distorcida através do espelho cilíndrico apresenta-se o seguinte extrato da argumentação com as crianças durante a atividade:

Investigadora: Onde é que veem a imagem direita?

Crianças: Aqui. (apontando para o espelho cilíndrico)

Investigadora: E porquê?

As crianças ficam em silêncio.

Verifica-se que nenhuma criança verbaliza a resposta, preferindo apontar para o espelho cilíndrico nem conseguindo justificar a razão de a imagem estar refletida dessa forma.

Verifica-se então, que os conceitos científicos abordados nestas atividades são, para a maioria das crianças novos, apresentando dificuldade em observar e analisar o que observam através dos espelhos.

No fim da atividade, foi fornecido a cada criança um espelho com o objetivo de desviar e refletir a luz (do Sol e da lanterna), sendo questionadas acerca da razão desse fenómeno. A tabela 13 apresenta as respostas a essa questão.

Tabela 13

Respostas à questão: “Porque é que conseguem refletir a luz?” (n=20)

| Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|---|------------------------|------|--|
| | f | % | |
| Porque são os espelhos a mexerem-se e depois a luz fica ali | 1 | 5,0 | LU |
| Porque mexemos com o espelho | 1 | 5,0 | MF |
| Porque a luz sai do espelho | 1 | 5,0 | P |
| Porque é da luz da lanterna | 2 | 10,0 | F;MC |
| Não sabe/Não responde | 15 | 75,0 | AL;C;D;DM;L;LF;LA;MJ;MR;M;MA;RB;S;SA;R |
| Total | 20 | 100 | |

Analisando estas respostas verifica-se que 75% das crianças não respondeu. As crianças LU (5 anos) (5%) e MF (5 anos) (5%) demonstraram compreender que é através da manipulação do espelho que refletem a luz proveniente do Sol e da lanterna para o local que pretendem. Estas duas crianças apresentam também capacidades em verbalizar o comportamento da luz ao incidir nos espelhos.

As crianças P (5 anos), F (3 anos) e MC (3 anos) (15%) também demonstram entender que a luz refletida é a mesma luz que estava a ser apontada para o espelho mas sem conseguirem verbalizar uma resposta adequada.

De seguida, apresenta-se a imagem de uma criança a refletir a luz para uma parede.



Figura 39. Criança a refletir a luz do espelho

4.6 Atividade “Os materiais opacos e a reflexão da luz”

Esta atividade consistiu na recapitulação dos conceitos abordados na atividade anterior na qual foi explorado com as crianças a reflexão da luz. Esta recapitulação consistiu em refletir algumas imagens incompletas (uma pizza e uma borboleta) recorrendo a espelhos e miras. A análise dessa recapitulação encontra-se nas tabelas abaixo. Esta atividade envolveu todas as crianças do grupo.

Tabela 14

Respostas à questão: “Conseguimos ver uma imagem com um espelho?” (N=25)

| Questão | Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|---|--|------------------------|------|---|
| | | f | % | |
| Porque é que, com o espelho, nós conseguimos ver a imagem completa? | Porque pusemos assim o espelho (paralelo à imagem) | 1 | 4,0 | R |
| | Porque o espelho faz uma cópia | 1 | 4,0 | A |
| | Porque o espelho faz ver | 1 | 4,0 | RB |
| | Porque reflete a imagem | 2 | 8,0 | D;DV |
| | Não sabe/Não responde | 20 | 80,0 | AL;C;DM;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M;MA;S;SA;P;J;RA |
| | Total | 25 | 100 | |
| Conseguimos ver com a parte opaca do espelho? Porquê? | Não. Porque está virado ao contrário | 1 | 4,0 | R |
| | Não. Porque é escuro | 1 | 4,0 | A |
| | Não. Porque é opaco | 1 | 4,0 | RB |
| | Não sabe/Não responde | 22 | 88,0 | AL;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M;MA;S;SA;P;J;RA |
| | Total | 25 | 100 | |

A criança R (4 anos) (4%) refere que é através da manipulação do espelho que consegue formar a imagem. A criança A (5 anos) (4%) e a criança RB (3 anos) (4%) oferecem uma justificação rudimental para o fenómeno, afirmando que: “O espelho faz uma cópia” e “O espelho faz ver”.

Verifica-se que duas crianças, D (4 anos) e DV (5 anos), justificaram com o recurso a uma linguagem cientificamente correta, demonstrando entender a noção de reflexão e aplicá-la na situação correta.

Apresenta-se a seguir a imagem (Figura 40) de uma das crianças a refletir metade de uma pizza no espelho.



Figura 40. Criança a refletir a imagem no espelho

Quando colocado o espelho com, a parte opaca as crianças, foram questionadas: “Conseguimos ver com a parte opaca do espelho? Porquê?”.

Apenas uma criança (4%), RB (3 anos), respondeu corretamente à questão colocada afirmando: “Não porque é opaco”. Esta resposta demonstra que RB compreende a noção de usar um material opaco não permite que a luz o atravessasse e por essa razão o impede de visualizar a imagem que é pedida. É possível verificar que RB na questão: “Conseguimos ver para lá deste material (cartão)? Porquê?” (tabela 11) não é capaz de verbalizar uma resposta, demonstrando não saber a função de um material opaco. Enquanto que as crianças R (4 anos) e A (5 anos) não foram capazes de justificar a sua resposta corretamente.

Nenhuma das crianças que demonstraram compreender as noções de opaco durante as atividades referentes aos materiais opacos e polidos respondeu a esta

questão. A seguir apresenta-se um exemplo do que se observava na parte opaca do espelho.



Figura 41. Criança a observar a imagem na parte opaca do espelho

Posteriormente foi pedido às crianças que recorressem ao mira para completar as imagens. A questão: “Conseguimos ver a imagem do outro lado do mira? Porquê?” sistematiza as respostas dadas pelas crianças.

Tabela 15

Respostas à questão: “Conseguimos ver a imagem do outro lado do mira? Porquê?” (N=25)

| Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|------------------------|------------------------|------|---|
| | f | % | |
| Porque é transparente | 1 | 4,0 | D |
| Porque está a refletir | 2 | 8,0 | P;DV |
| Não sabe/Não responde | 22 | 88,0 | AL;A;C;DM;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M;MA;RB;S;SA;R;J;RA |
| Total | 25 | 100 | |

A criança D (4 anos) (4%) refere que é possível ver a imagem do outro lado do mira porque o mira “é transparente”. Enquanto a criança P (5 anos), que ainda não tinha respondido, justificou “porque está a refletir”.

É de salientar que DV (5 anos) respondeu novamente que é por causa do reflexo que ele consegue visualizar a imagem completa, o que pode ser indicador de ter adquirido a noção de que ocorre a mudança da direção de propagação da luz quando os

objetos (mira e espelho) estão a 90° em relação à imagem, ou seja, esta criança pode ter adquirido a noção de reflexão. A criança P (5 anos) demonstrou igualmente ter assimilado a noção de reflexão. Apresenta-se a seguir uma imagem (figura 42) de uma criança a observar a imagem completa através do mira.



Figura 42. Criança a observar a imagem completa refletida no mira

4.7 Atividade “Materiais transparentes e a refração de luz”

Esta atividade permitiu a observação e verbalização, por parte das crianças, do conceito relativo ao fenómeno da refração. Para tal, foram desenvolvidas quatro atividades práticas que permitiram analisar o fenómeno. Esta atividade foi desenvolvida no dia 7 de maio de 2013 na qual participaram 25 crianças (seis crianças de cinco anos de idade, nove crianças de quatro anos de idade e dez crianças de três anos de idade) voltando novamente a estar presentes todas as crianças.

Tabela 16

Respostas às questões: “Como é que observam o lápis no copo? Porquê?” (N=25)

| Questão | Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|--------------------------------|--|------------------------|------|--|
| | | f | % | |
| Como observam o lápis no copo? | Ao contrário | 1 | 3,7 | A |
| | Está molhado | 1 | 3,7 | S |
| | Vemos mal o lápis | 1 | 3,7 | M |
| | Parece grande | 2 | 7,4 | S;LA |
| | Parece que tem dois lápis | 1 | 3,7 | R |
| | Parece que está partido | 1 | 3,7 | S |
| | Não sabe/Não responde | 20 | 74,1 | AL;C;D;DM;DV;F;L;LF;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;MA;RB;SA;P;J;RA |
| | Total | 27* | 100 | |
| Porque será que acontece isso? | Porque na água parece que o lápis está partido | 1 | 4,0 | R |
| | Não sabe/Não responde | 24 | 96,0 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M;MA;RB;S;SA;P;J;RA |
| | Total | 25 | 100 | |

*Algumas crianças deram mais do que uma resposta

Constata-se nas respostas à primeira questão cinco crianças (25,9%) dizem ter observado diferentes formas de ver o lápis no copo. No entanto, apenas uma criança, S (4 anos), respondeu corretamente à questão, afirmando que o lápis “parece que está partido”. A criança R (4 anos) (3,7%) não afirma que o lápis parece partido mas refere que “parece que tem dois lápis”, aproximando-se da resposta correta. Ainda assim, cerca de três quartos das crianças (74,1%) optaram por não responder à questão colocada.



Figura 43. Atividade prática do copo com água e um lápis

Relativamente às respostas à segunda questão, apenas uma criança (4%) respondeu justificando que o lápis parece que está partido por estar na água. Esta criança assume que a água é que provoca essa reação no lápis. Como se verifica nas respostas, a criança LA (4 anos) não respondeu à questão, no entanto, no fim das atividades acerca da refração foi pedido às crianças que fizessem um registo da atividade que mais as cativou e LA foi a única criança que registou corretamente o desenvolvimento e o resultado desta atividade (figura 44). Desenhou em cima de uma mesa o copo com água e o lápis partido no seu interior. Apresenta-se de seguida o desenho de LA:



Figura 44. Desenho de LA acerca da atividade do copo e do lápis

Posteriormente foi efetuada uma nova atividade prática com uma moeda, um copo de plástico transparente e água e foi colocada às crianças a seguinte questão: “Conseguem ver a moeda?”.

Tabela 17

Respostas à questão: “Conseguem ver a moeda?” (N=25)

| Questão | Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|------------------------|---|------------------------|------|---|
| | | f | % | |
| Conseguem ver a moeda? | Não consigo | 2 | 8,0 | A;DM |
| | A moeda não foi colocada | 1 | 4,0 | M |
| | Não conseguimos ver a moeda porque tem água no copo | 1 | 4,0 | D |
| | Não sabe/Não responde | 21 | 84,0 | AL;A;C;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;MA;RB;S;SA;P;R;J;RA |
| | Total | 25 | 100 | |

| | | | | |
|---|---|-----|------|---|
| Conseguem observar a moeda? (observar de diferentes ângulos) | Por cima do copo já consigo | 2 | 7,7 | D;SA |
| | Não vemos de nenhuma maneira porque está debaixo do copo | 2 | 7,7 | D;M |
| | Não vemos porque o copo é de plástico e não de vidro | 1 | 3,8 | M |
| | Perto do copo consigo ver, de longe não consigo porque a água cobre o copo | 1 | 3,8 | A |
| | Não vemos porque a parte de cima do copo é aberta e a de baixo está fechada | 1 | 3,8 | D |
| | Não sabe/Não responde | 19 | 73,1 | AL;C;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;MA;RB;S;P;R;J;RA |
| Total | | 26* | 100 | |

*Algumas crianças deram mais do que uma resposta

Observando as respostas à questão: “Conseguem ver a moeda?” quatro crianças (16%) afirmam não conseguir visualizar a moeda, tendo estas observado a colocação da moeda a ser colocada por baixo do copo. A criança M (5 anos) (4%), tal como todas as crianças, observou a moeda a ser colocada por baixo do copo, no entanto, na altura de explicar o que observavam duvidou se tinha observado, ou não, a moeda a ser colocada por baixo do copo. Nenhuma destas crianças associa a não visualização da moeda ao fenómeno luminoso, constatando-se que nenhuma criança consegue explicar porque é que a moeda deixou de ser vista.

Na observação da moeda de diferentes ângulos, 26,9% das respostas (cerca de um quarto das crianças) à questão colocada foram bastante variadas. Constata-se que as crianças não conseguiram ver a moeda de diferentes ângulos limitando-se a ver a moeda apenas por cima e por baixo do copo. É de notar também que as crianças não fizeram a associação da água e do copo como sendo ambos materiais transparentes e nem consideraram a hipótese de a luz ser a responsável pelo “desaparecimento” da moeda. Ainda assim, prevalece uma grande percentagem de crianças (73,1%) que opta por não saber/não responder à questão.

De seguida foi realizada a atividade com um copo de plástico transparente, um copo de vidro de tamanho mais reduzido e óleo alimentar.

Tabela 18

Respostas à questão: “O que será que aconteceu? Porquê?” (N=25)

| Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|---|------------------------|------|---|
| | f | % | |
| Não se vê porque o copo grande tem óleo | 2 | 7,7 | A;MR |
| Não se vê porque o óleo é especial | 1 | 3,8 | DM |
| Não se vê porque o óleo não deixa ver | 2 | 7,7 | LU;A |
| Não se vê porque o óleo está a afundar o copo | 1 | 3,8 | M |
| Não sabe/Não responde | 20 | 77,0 | AL;C;D;DV;F;L;LF;LA;MJ;MS;MF;MC;MA;RB;S;SA;P;R;J;RA |
| Total | 26 | 100 | |

Relativamente a esta questão, 23% das crianças afirma que o fator que impede a visualização do copo pequeno é o óleo.

Ao analisar as respostas às questões apresentadas nas tabelas 17 e 18 verifica-se que as crianças verbalizam o fenómeno recorrendo a um dos materiais que estas viram a ser utilizado para a elaboração da atividade e não recorrem a nenhum outro fator. Na atividade referente à tabela 18 observa-se que as crianças consideram que foi apenas o óleo que provocou a não visualização do copo sendo até considerado por DM (3 anos) um “óleo especial”. Apresenta-se a seguir três imagens que ilustram a atividade.

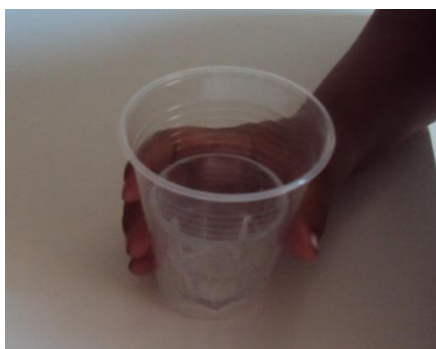


Figura 45. Copos vazios



Figura 46. Óleo no copo mais pequeno



Figura 47. Óleo em ambos os copos

De seguida, foi elaborada a última atividade prática que consistiu em verter um pouco de óleo e de água para um copo de plástico transparente e colocar no seu interior um lápis.

Tabela 19

Respostas à questão: “O que observam agora?” (N=25)

| Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|---|------------------------|------|---|
| | f | % | |
| Parece que o lápis está partido | 2 | 7,7 | R;RB |
| Consegue-se ver melhor o lápis na parte do óleo | 1 | 3,8 | MS |
| Está partido porque está dentro da água e do óleo | 1 | 3,8 | RA |
| O lápis estava direito e agora está torto | 1 | 3,8 | R |
| Não sabe/Não responde | 21 | 80,8 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MF;MC;M;MA;S;SA;P;J |
| Total | 26 | 100 | |

Pela análise das respostas apresentadas na tabela 19 constata-se que cinco crianças (19,2% das respostas) verbalizam que o lápis aparece com características diferentes devido à água e ao óleo que estão dentro do copo, atribuindo já ao óleo essa propriedade. Constata-se assim que nenhuma criança relaciona o facto de observarem o lápis partido com a luz, assumindo-se como um fenómeno difícil de ser entendido por parte das crianças. De seguida, apresenta-se uma imagem da atividade.



Figura 48. Copo com óleo, água e um lápis

4.8 Atividade “Luz e sombra”

Nesta fase do estudo era importante verificar se os conceitos abordados até à data e a verbalização dos mesmos, por parte das crianças, era o mais correto. Para isso, optou-se por criar uma história em que a personagem principal interagia com as crianças e os questionava acerca dos fenómenos já explorados. Essa história foi dramatizada recorrendo a um teatro de sombras com o intuito de abordar na mesma sessão a temática da sombra. Esta atividade foi realizada no dia 20 de maio de 2013, e nela participaram 25 crianças (seis crianças de cinco anos de idade, nove crianças de quatro anos de idade e dez crianças de três anos de idade), organizadas em grande grupo.

Tabela 20

Verbalização dos conceitos científicos (N=25)

| Questões | Respostas das crianças | Códigos das crianças |
|---|---|----------------------|
| O que tinham os primeiros óculos da Margarida? | Os primeiros óculos eram opacos | P |
| E os segundos óculos que lentes tinham? | Transparentes | M |
| Porque é que a Margarida conseguiu ver as cobras no aquário de vidro? | Porque o vidro é transparente | M |
| Como é que os macacos se viam nas colheres? | De cabeça para baixo | LA |
| Como é que a Margarida podia ver o leão inteiro? | Tinha que por um espelho | P |
| E o que é que o espelho ia fazer à metade da cara do leão? | la fazer ver a outra metade la refletir a imagem | LU LA; M; LF |
| Como chamamos a esse fenómeno? | Refletir | LA |
| A cauda dos crocodilos estava mesmo partida? Porquê? | Não, porque estava só dentro da água | P; M; LF |

| | | |
|---|----------------------------------|----------------|
| Acham que a Margarida ia ver alguma coisa à noite, no jardim zoológico? Porquê? | Não. Era muito escuro | LF |
| Quando é que a Margarida podia ir ao jardim zoológico? Porquê? | De dia porque temos a luz do sol | DV |
| E como é que chamamos a essa fonte luminosa (Sol)? | Natural | DV; LA; LF; MR |
| E as fontes artificiais quais são? | Lanterna | F |
| | Lâmpada e vela | M |
| | Estrelas | MJ |
| | Candeeiro | S |

As respostas das crianças indiciam que parecem já saber utilizar termos cientificamente corretos e saber quando os aplicar, relacionando as suas respostas com o fenómeno. Verifica-se igualmente que as crianças já começam a responder usando um vocabulário mais extenso e menos rudimentar, recorrendo menos a respostas de uma só palavra. Estas observações corroboram com os resultados do estudo de Peterson e French (2008).

É de salientar as respostas de LA (4 anos), M (5 anos) e LF (4 anos) à questão “O que é que o espelho ia fazer à metade da cara do leão?”. Estas crianças que na atividade “Materiais opacos e polidos e a reflexão da luz” não tinham respondido às questões, demonstraram agora terem assimilado o conceito de reflexão.

Em relação à questão “Quando é que a Margarida podia ir ao Jardim Zoológico?”, é de notar que a criança DV (5 anos) recorre a uma explicação causal ao invés da resposta de uma só palavra que apresentou na questão: “O que é que nós precisamos para ver” da tabela 4. As crianças DV (5 anos), LA (4 anos), LF (4 anos) e MR (3 anos) identificam o Sol como uma fonte de luz natural.

Após a análise da alteração das conceções das crianças relativamente aos fenómenos físicos abordados anteriormente foi iniciada a temática da sombra. Esta atividade consistiu em comparar o tamanho das sombras de duas crianças. Inicialmente as crianças foram desafiadas a descrever o que observavam. A tabela 21 apresenta as respostas das crianças.

Tabela 21

Respostas à questão: “O que está a ser projetado na parede?” (N=25)

| Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|-----------------------|------------------------|------|---|
| | f | % | |
| Vejo o M | 1 | 4,0 | AL |
| Vejo uma sombra | 1 | 4,0 | D |
| Não sabe/Não responde | 23 | 92,0 | A;C;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M;MA;RB;S;SA;P;R;J;RA |
| Total | 25 | 100 | |

Verifica-se que a grande maioria das crianças não foi capaz de comunicar verbalmente o que observava. A criança AL (3 anos) referiu-se à sombra projetada como sendo o seu colega ao afirmar “Vejo o M”, apresentando dificuldade em compreender a relação da sombra com o objeto. A criança D (4 anos) (4,0%) identifica o que estava a ser projetado como sendo uma sombra.

Seguidamente, foi colocada a questão: “Será que conseguimos fazer magia e fazer com que a sombra de J fique maior do que a de M?”.

Tabela 22

Respostas à comparação dos tamanhos das sombras (N=25)

| Questão | Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|---|-------------------------------|------------------------|------|--|
| | | f | % | |
| Será que conseguimos fazer magia e fazer que a sombra de J fique maior do que a de M? | Sim | 2 | 8,0 | M;R |
| | Não | 1 | 4,0 | RA |
| | Não sabe/Não responde | 22 | 88,0 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;MA;RB;S;SA;P;J |
| | Total | 25 | 100 | |
| Porque é que a sombra de J ficou maior do que a do M? | Porque está mais atrás | 1 | 4,0 | M |
| | Porque está mais perto da luz | 1 | 4,0 | P |
| | Não sabe/Não responde | 23 | 92,0 | AL;A;C;D;DM;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;MA;RB;S;SA;R;J;RA |
| | Total | 25 | 100 | |
| De que cor é a sombra? Porquê? | Preta. (não sabem justificar) | 20 | 80,0 | AL;A;C;D;DM;DV;L;LF;LA;LU;MR;MF;M;MA;RB;S;SA;P;R;RA |
| | Não sabe/Não responde | 5 | 20,0 | F;MJ;MS;MC;J |
| | Total | 25 | 100 | |

Relativamente à primeira questão, mais uma vez a grande maioria (88%) das crianças não respondeu. Um reduzido número de crianças (8%) (M; R) reconhece que é possível alterar o tamanho das sombras e apenas uma criança (RA) (4%) respondeu como não sendo possível essa alteração.

Na questão: “Porque é que a sombra de J fica maior que a de M?” a criança M (5 anos), que respondeu “sim” à questão anterior, demonstra uma melhor compreensão da relação entre a sombra e o objeto, não atribuindo, no entanto, qualquer ligação com a luz. A criança P (cinco anos de idade) reconheceu a luz como um fator essencial na formação das sombras bem como, a relação da sombra com o objeto.

Na última questão: “De que cor é a sombra? Porquê?”, uma vasta maioria das crianças (80%) conseguiu identificar a cor da sombra, não conseguindo verbalizar o conceito de que a sombra é o resultado da ausência de luz. Uma percentagem correspondente a 20% das crianças não foi capaz de identificar a cor da sombra. Neste último caso todas as crianças que não responderam tinham três anos de idade.

4.9 Atividade “As características da sombra”

Esta atividade foi realizada no dia 21 de maio de 2013 e nela participaram 25 crianças. Nesta atividade foi analisado se as crianças sabiam distinguir a sua sombra da dos colegas e também as características da sombra.

A tabela 50 resume as conceções das crianças apoiadas na análise dos registos realizados pelas mesmas acerca da temática da sombra.

Tabela 23

Análise dos registos das crianças da atividade da sombra (N=25)

| Códigos das crianças | Colocou a sombra no lado oposto da luz? | | Identificou o Sol como a fonte de luz? | | Desenhou a sombra como a ausência de luz? | |
|----------------------|---|-----|--|-----|---|-----|
| | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não |
| AL | X | | X | | X | |
| C | X | | X | | | X |
| D | X | | X | | X | |
| J | | X | X | | | X |
| L | X | | X | | X | |
| LF | X | | X | | X | |
| LA | X | | X | | X | |
| LU | X | | X | | X | |
| MJ | | X | X | | | X |
| MR | | X | X | | | X |
| MS | X | | X | | X | |
| MA | X | | X | | X | |
| A | X | | X | | X | |
| DM | | X | X | | X | |
| DV | X | | X | | X | |
| F | | X | X | | | X |
| R | X | | X | | X | |
| MF | X | | X | | X | |
| MC | X | | X | | | X |
| M | X | | X | | X | |
| P | X | | X | | X | |
| RB | | X | X | | | X |
| RA | X | | X | | X | |
| S | X | | X | | X | |
| SA | X | | X | | X | |

As crianças demonstraram na sua maioria dificuldade em comunicar verbalmente as sombras e a sua correspondência com o objeto. Só a criança M (5 anos) foi capaz de referir a importância da luz na formação de sombras. No entanto, pela análise dos registos da atividade constata-se que apesar das crianças não conseguirem verbalizar estas noções a grande maioria das crianças revela ter compreendido a noção. Os registos das crianças revelam que estas sabem representar as sombras no lado oposto da luz, revelando ter compreendido o papel e a relação da luz na formação de sombras.

Apesar de, na questão da cor, as crianças não terem conseguido verbalizar a justificação, percebe-se através dos seus desenhos, que entendem a sombra como o resultado da luz não ser capaz de atravessar objetos opacos, indo ao encontro com as conclusões de Peixoto (2010) num estudo efetuado sobre a mesma temática com outro grupo de crianças com as mesmas idades. No entanto, as crianças de três anos de idade demonstraram, na sua maioria, serem incapazes de gerar relações claras entre a luz, objeto e sombra.

A seguir apresentam-se três exemplos de registos elaborados pelas crianças acerca da temática da sombra. Na figura 49 a criança representa a fonte luminosa (sol), a si próprio (boneco cor-de-laranja) e a sombra (boneco de cor preta) e ainda desenha uma linha de cor verde que a própria criança afirma que é “o sol a bater nele próprio”. Na figura 50 a criança desenhcou a fonte luminosa (sol), desenha-se a ela própria a contornar a sombra de uma colega (boneca de cor castanha), desenha a colega (boneca colorida) e a sua sombra (boneca de cor preta) e ainda desenha um colega e a sombra do respetivo colega do lado oposto da folha. No último registo, figura 51, a criança desenhcou-se a si próprio (boneco de cor castanha), a fonte luminosa (sol) e as sombras dos colegas (bonecos de cor preta).



Figura 49. Registo de uma criança de 5 anos



Figura 50. Registo de uma criança de 4 anos



Figura 51. Registo de uma criança de 3 anos

É relevante referir que uma das crianças, R (quatro anos de idade), afirmou durante a elaboração do registo referente à temática da sombra que “não vou desenhar os olhos e a boca porque a sombra não tem”. Observando a figura 49 verifica-se que a sombra, desenhada a negro, apresenta olhos, nariz e boca. A conceção desta criança relativamente à sombra, apresenta-se de acordo com a investigação desenvolvida por Fleeer (citado por Peixoto, 2008) e também por Keogh e Naylor (2000) nos quais se refere que as crianças atribuíam características pessoais à ausência de luz. A título de exemplo apresenta-se o desenho elaborado por R, no qual desenhou a fonte de luz (sol), a si próprio (boneco de cor verde) e a sua sombra (boneco de cor preta).



Figura 52. Desenho elaborado por R acerca da sombra

4.10 Atividade “Luz e cor: decomposição da luz branca”

Esta atividade iniciou-se com a temática da cor, realizada no dia 27 de maio de 2013, e nela participaram 24 crianças (seis crianças de cinco anos de idade, nove crianças de quatro anos de idade e nove crianças de três anos de idade).

Nesta atividade as crianças tiveram oportunidade de contactar com objetos diferentes como, um prisma, um laser de cor vermelha, uma lanterna e cd's. Através destes objetos foram criados diferentes arco-íris na mesa e no teto da sala de atividades. A primeira manipulação foi com a luz laser e as crianças foram questionadas acerca de "O que irá acontecer se colocar a luz da lanterna em contacto com a luz laser?", as respostas recolhidas apresentam-se na tabela 24.

Tabela 24

Respostas à questão: "O que irá acontecer se colocar a luz da lanterna em contacto com a luz laser?" (n=24)

| Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|------------------------|------------------------|------|---|
| | f | % | |
| Vai ficar verde | 1 | 4,2 | A |
| Vai ficar castanho | 1 | 4,2 | M |
| Vai continuar vermelho | 2 | 8,3 | S;P |
| Não sabe/Não responde | 20 | 83,3 | AL;C;D;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M A;RB;SA;R;J;RA |
| Total | 24 | 100 | |

Analisando a tabela acima mencionada, verifica-se que 83,3% das crianças não sabe/não responde à questão. As restantes crianças que responderam (16,7%), apenas A (5 anos) acha que a incidência da luz da lanterna sobre a luz laser (vermelha) pode mudar de cor afirmando que a luz laser "vai ficar verde". As restantes crianças M (5 anos), S (4 anos) e P (5 anos) afirmam que a luz laser vai continuar da mesma cor considerando assim que a luz da lanterna não altera em nada a luz proveniente do laser.

De seguida, as crianças observaram a luz da lanterna a incidir no prisma. A tabela 25 apresenta as respostas das crianças.

Tabela 25

Respostas à questão: “O que observam?” (n=24)

| Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|-----------------------|------------------------|------|---|
| | f | % | |
| O arco-íris | 4 | 16,6 | A;R;AL;RA |
| Muitas cores | 1 | 4,2 | D |
| Não sabe/Não responde | 19 | 79,2 | C;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M;MA;R B;S;SA;P;J |
| Total | 24 | 100 | |

Ao analisar os dados recolhidos constata-se que 16,7% das crianças respondeu “o arco-íris” e 4,2% respondeu “muitas cores”. No entanto, 79,2% das crianças optou por não sabe/não responde à questão colocada. Aquando da realização da atividade já algumas crianças tinham identificado o fenómeno da decomposição de luz. Através da tabela 25 verifica-se que as crianças A (5 anos), R (4 anos), AL (3 anos), RA (3 anos) e D (4 anos) (20,9%) foram capazes de observar a decomposição da luz branca nas diferentes cores, as que A, R, AL e RA chamam as cores do arco-íris, provenientes da incidência da luz em meios transparentes. A explicação para tal facto é explicada por A (5 anos) na seguinte afirmação:

Investigadora: Porque é que conseguimos ver as cores do arco-íris através do prisma?

A: Porque a luz bate no prisma e depois faz reflexo e por isso é que vemos as cores do arco-íris. (5 anos)

Nesta resposta a criança parece associar o fenómeno à reflexão de luz.

Seguidamente, foi feita a mesma observação, por parte das crianças, mas com a luz a incidir na face de um cd.

Tabela 26

Respostas às questões: “O que estão a observar no cd? Porquê?” (n=24)

| Questão | Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|-------------------------------|------------------------|------------------------|------|--|
| | | f | % | |
| O que estão a observar no cd? | As cores do arco-íris. | 2 | 8,3 | MF;A |
| | São as cores todas. | 1 | 4,2 | R |
| | Não sabe/Não responde | 21 | 87,5 | AL;C;D;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MC;M;MA;RB;S;SA;P;J;RA |
| | Total | 24 | 100 | |
| Porquê? | Porque é o reflexo | 2 | 8,3 | A;LU |
| | É o reflexo da música | 1 | 4,2 | RA |
| | É o reflexo da luz | 2 | 8,3 | LA;D |
| | Não sabe/Não responde | 19 | 79,2 | AL;C;DV;F;L;LF;MJ;MR;MS;MF;MC;M;MA;RB;S;SA;P;R;J |
| | Total | 24 | 100 | |

Analisando a tabela 26 constata-se que apenas três crianças (12,5%) em 24 respondem à questão colocada, afirmando que o que visualizavam na face do cd eram “as cores do arco-íris” e “as cores todas”. No entanto, a criança MF (5 anos) já identifica nesta fase o fenómeno. Posteriormente a essa constatação foi colocada a questão: “Porquê?”.

Ao analisar as respostas recolhidas verifica-se que as crianças A (5 anos), LU (5 anos), LA (4 anos) e D (4 anos) (16,6%) associam o facto de visualizarem as cores do arco-íris na face do cd ao reflexo da luz proveniente da sala. A criança RA (3 anos) (4,2%) não é da mesma opinião e afirma que o reflexo que o faz ver as cores do arco-íris na face do cd provém da música. Na resposta desta criança pode estar associada a função do cd no fenómeno em análise. Verifica-se que esta criança ainda não possui o conceito de reflexão adquirido porque, na sessão em que foram exploradas as atividades sobre a reflexão, RA não esteve presente, embora se esteja perante um fenómeno luminoso diferente.

Posteriormente, as crianças observaram o disco de Newton e foram questionadas acerca de “O que observam neste disco?”.

Tabela 27

Respostas à questão: “O que observam neste disco?” (n=24)

| Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|-----------------------|------------------------|------|---|
| | f | % | |
| Vemos as cores todas | 2 | 8,3 | SA;M |
| As cores do arco-íris | 2 | 8,3 | MJ;F |
| Não sabe/Não responde | 20 | 83,3 | AL;A;C;D;DV;L;LF;LA;LU;MR;MS;MF;MC;MA;R B;S;P;R;J;RA |
| Total | 24 | 100 | |

Analisando a tabela 27 verifica-se que 16,6% das respostas dadas pelas crianças estão corretas. As crianças SA (4 anos), M (5 anos), MJ (3 anos) e F (3 anos) identificam no disco de Newton as várias cores que compõem o arco-íris. Mais uma vez a maioria das crianças 83,3% optou por não responder à questão que lhes foi colocada.

Após a observação do disco de Newton este foi ligado à corrente elétrica e as crianças são incentivadas a verbalizar o que visualizam e é colocada a seguinte pergunta: “O que observam agora?”. As respostas recolhidas são analisadas na tabela 28.

Tabela 28

Respostas à questão: “O que observam agora?” (n=24)

| Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|---|------------------------|------|--|
| | f | % | |
| O disco está branco | 1 | 4,2 | M |
| As cores desapareceram porque está a rodar muito depressa | 2 | 8,3 | R;LF |
| Não sabe/Não responde | 21 | 87,5 | AL;A;C;D;DV;F;L;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;MA ;RB;S;SA;P;J;RA |
| Total | 24 | 100 | |

Desta forma constata-se que M (5 anos), R (4 anos) e LF (4 anos) visualizam através do disco de Newton a composição/decomposição da luz branca afirmando que “o disco está branco” e “as cores desapareceram porque está a rodar muito depressa”. No entanto, mais de metade das crianças que participaram na atividade (87,5%) continua a optar por não saber/não responder à questão.

4.11 Atividade “Luz e cor: decomposição da cor”

Esta atividade decorreu no dia 29 de maio de 2013 e nela participaram 24 crianças. Numa primeira fase, e como forma de consolidar conhecimentos da atividade anterior, analisou-se se as crianças sabiam se a cor branca era uma única cor ou se era composta por várias cores. A tabela 29 apresenta as respostas obtidas à questão: “O branco é só uma cor?”.

Tabela 29

Respostas à questão: “O branco é só uma cor?” (n=24)

| Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|---|------------------------|-------|--|
| | f | % | |
| Sim | 3 | 12,5 | MF;MR;L |
| O branco tem muitas cores | 1 | 4,2 | D |
| O branco tem as cores do arco-íris | 1 | 4,2 | LA |
| Tem as cores que vimos no disco que rodava muito rápido | 2 | 8,3 | R;A |
| Não sabe/Não responde | 17 | 70,8 | AL;C;DV;F;LF;LU;MJ;MS;MC;M;MA;RB;S;SA;P;J;RA |
| Total | 24 | 100,0 | |

Analisando a tabela 29 é possível constatar que 29,2% das crianças responderam à questão colocada, mostrando saber que o branco é de facto composto por várias cores. No entanto, a maior parte das crianças (70,8%) não respondeu à questão. Verifica-se assim que, apenas sete crianças num total de 24 responderam à questão.

Observa-se que estas sete crianças compreenderam a atividade que foi realizada com o disco de Newton. Essa atividade permitiu-lhes constatar que o disco inicialmente tinha várias cores e só quando este era ligado à corrente elétrica as suas cores iniciais davam lugar ao branco.

De seguida, foi realizada uma nova atividade que permitiu às crianças constatar se as cores dos próprios marcadores eram compostas por apenas uma cor ou se eram compostas por várias cores. Apresenta-se a seguir a análise dessa atividade na tabela 30.

Tabela 30

Respostas às questões: “Que cor é que escolheste? Qual a(s) cor(es) que obtiveste?” (n=24)

| Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Cor inicial | Cor obtida | |
| Azul | Azul | LA |
| Azul | Azul | M |
| Vermelho | Vermelho | AL |
| Verde | Verde e um pouco de amarelo | LU |
| Laranja | Vermelho e amarelo | MR |
| Amarelo | Amarelo | MS |
| Roxo | Azul e amarelo | C |

Ao observar a tabela 30 constata-se que algumas das cores escolhidas pelas crianças decompuseram-se em outras cores como é o caso de LU (5 anos), MR (3 anos) e C (3 anos). Verifica-se assim que apenas as cores secundárias (verde, laranja e roxo) se decompuseram noutras cores e que as cores primárias (azul, vermelho e amarelo) se mantiveram iguais.

Nesta atividade as crianças conseguiram facilmente identificar e distinguir as cores primárias das cores secundárias indo deste modo, de encontro com o que refere Borges (2012), as crianças conseguem facilmente construir e desenvolver o conhecimento relacionado a cores primárias e a cores secundárias.

4.12 Atividade “Luz e cor: (de)composição da cor”

Esta atividade foi uma continuidade da atividade anterior na qual foi analisada, com o mesmo número de crianças, a de(composição) das cores primárias (azul, vermelho e amarelo).

A seguir, na tabela 31 apresenta-se os resultados obtidos à junção da cor azul com a cor amarela.

Tabela 31

Respostas às questões: “O que está a acontecer ao arrastar o cotonete de uma cor para a outra?” (n=24)

| Questão | Categorias de análise | Respostas das crianças | | Códigos das crianças |
|---|---|------------------------|-------|---|
| | | f | % | |
| O que está a acontecer ao arrastar a cotonete da cor azul para a cor amarela? | Está a mudar de cor | 2 | 8,3 | MF;MR |
| | Está a ficar verde | 2 | 8,3 | A;D |
| | Não sabe/Não responde | 20 | 83,3 | AL;C;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MS;MC;M;MA;RB;S;SA;P;R;J;RA |
| | Total | 24 | 100,0 | |
| O que está a acontecer ao arrastar a cotonete da cor vermelho para a cor amarela? | Está a ficar cor-de-laranja | 1 | 4,2 | L |
| | Está a ficar castanho | 1 | 4,2 | R |
| | Não sabe/Não responde | 22 | 91,7 | AL;A;C;D;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;M;MA;RB;S;SA;P;J;RA |
| | Total | 24 | 100,0 | |
| O que está a acontecer ao arrastar a cotonete da cor vermelho para a cor azul? | A cor parece cor-de-rosa | 2 | 8,3 | MS;MR |
| | Não sabe/Não responde | 22 | 91,7 | AL;A;C;D;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MF;MC;M;MA;RB;S;SA;P;R;J;RA |
| | Total | 24 | 100,0 | |
| Porque é que as cores se começaram a misturar? | Porque com uma cor conseguimos fazer mais cores | 1 | 4,2 | A |
| | Porque arrastamos as cores | 1 | 4,2 | M |
| | Não sabe/Não responde | 22 | 91,7 | AL;C;D;DV;F;L;LF;LA;LU;MJ;MR;MS;MF;MC;MA;RB;S;SA;P;R;J;RA |
| | Total | 24 | 100,0 | |

Através da primeira questão da tabela 31 constata-se que quatro crianças, MF (5 anos), MR (3 anos), A (5 anos) e D (4 anos) observaram que algo estava a ser alterado ao arrastar a cor azul para a cor amarela como afirma MF (5 anos) e MR (3 anos) “está a mudar de cor”. Já A e D observaram que ao arrastar a cor azul para a cor amarela se

obteve a cor verde ao afirmarem “está a ficar verde”. Nesta situação e nestas crianças já poderá estar subjacente a noção de que as cores primárias ao juntarem-se podem formar uma nova cor.

Na segunda questão, verifica-se que L (4 anos) e R (4 anos) (8,4% das respostas), observam o fenómeno da (de)composição das cores ao arrastar a cor vermelha para a cor amarela verbalizando que “está a ficar cor-de-laranja” e “está a ficar castanho”, no entanto, a cor observada por ambas as crianças não é a mesma.

Verifica-se ainda que a grande maioria do grupo (91,7%) não respondem à questão colocada.

Ao arrastar o cotonete da cor vermelha para a cor azul verificou-se que apenas duas crianças, MS (3 anos) e MR (3 anos) num total de 24 responderam à questão colocada. Sendo que 8,3% das respostas dadas afirmam que ao arrastar a cor vermelha para a cor azul se obtém “a cor cor-de-rosa”. No entanto, 91,7% volta a não responder à questão.

Ao analisar as respostas à questão: “Porque é que as cores se começaram a misturar?” constata-se que o número de respostas dadas (8,4% das respostas) continua a ser muito reduzido para um número elevado de participantes. A linguagem explicativa de M (5 anos) e A (5 anos) mostra que o fenómeno da (de)composição das cores ainda é uma novidade para estas duas crianças e, de acordo com Peterson e French (2008), M e A recorrem a termos comuns em vez de termos relacionados com o fenómeno. No entanto, M, ao desenhar o que observou durante a atividade, evidencia claramente a mistura realizada com as cores primárias e as cores que se obtiveram da mistura dessas (cores secundárias). Desenhando de um lado da mesa as cores que inicialmente se encontravam (amarelo, vermelho e azul) e do outro lado as cores que se obteve quando se arrastou com o cotonete as cores (cor-de-laranja, verde e roxo). Apresenta-se a seguir esse desenho na figura 53.

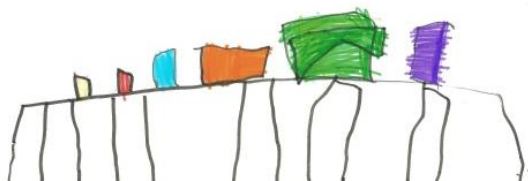


Figura 53. Desenho de M relativamente à atividade de (de)composição das cores



Figura 54. Desenho de A acerca da (de)composição das cores

A resposta dada por A mostra haver, por parte da criança, uma noção do conceito de (de)composição afirmando que se obtiveram-se novas cores “porque com uma cor conseguimos fazer mais cores”. A criança A ilustra no seu desenho da figura 54 um maior avanço comparativamente a M, A desenha-se a si próprio a elaborar a mistura, juntando a cor azul e a cor vermelho, num recipiente, para se obter a cor roxa.

5. Conclusões

Esta última secção faz referência às conclusões resultantes deste estudo, encontrando-se dividida nas seguintes três subsecções: conclusões do estudo (5.1); limitações do estudo (5.2) e recomendações para futuros estudos (5.3).

5.1 Conclusões do estudo

Tal como referido na fundamentação do estudo, para este estudo pretendia-se dar resposta à seguinte questão de investigação: **É possível alterar as concepções das crianças sobre os fenómenos de luz e cor?**

Com o propósito de dar resposta a esta questão, foram formulados os seguintes objetivos:

- Identificar as concepções das crianças sobre os fenómenos de luz e cor;
- Explorar as concepções identificadas nas crianças de modo a promover a alteração dessas concepções;
- Intervir no momento de alterar as concepções das crianças acerca dos fenómenos de luz e cor;
- Avaliar a alteração das concepções das crianças sobre os fenómenos em análise.

Relativamente ao primeiro e segundo objetivos: **Identificar as concepções das crianças sobre os fenómenos de luz e cor e Explorar as concepções identificadas nas crianças de modo a promover a alteração dessas concepções**, podemos afirmar que as 12 atividades efetuadas neste estudo, centradas nos fenómenos da luz e cor, foram do agrado das crianças. Essas atividades foram elaboradas com o propósito de, tal como referido por Mata (2009), auxiliar a criança na formação das novas ideias testando as ideias existentes e alterar essas mesmas ideias com recurso a novas evidências. Como tal, constatou-se, a partir dos resultados, que as atividades relacionadas mostraram-se adequadas para os conceitos abordados. As questões efetuadas ao longo das atividades permitiram, levando em consideração o referido por Winokur (citado por Ashbook, 2002), discutir com as crianças o que observaram, possibilitando em simultâneo obter informações e identificar as ideias prévias que as crianças já possuíam. A este propósito

constatou-se a importância do educador para além do criador das atividades. Como salientado por Oliver (2007), o educador é também um elemento que promove e facilita o diálogo com as crianças de modo a explicarem os fenómenos que observam. As atividades abordadas, as perguntas e o diálogo resultante permitiram identificar, de um modo claro, as conceções relativamente ao fenómeno luz e cor.

Os resultados deste estudo apontam que:

- Relativamente às conceções das crianças com cinco anos de idade acerca da relação entre luz e a visão conclui-se que nenhuma criança considerava a luz como uma entidade localizada entre a fonte dessa luz e o olho, desconhecendo o conceito de escuridão enquanto ausência de luz. Algumas crianças, como P, A, MF e LU, compreendem a luz como uma entidade distinta e o seu papel na visão. Demonstram assim uma conceção, ainda que rudimentar, da relação entre a luz e a visão. A criança M inicialmente não compreendia o papel da luz na relação entre a visão e o ambiente ao seu redor, não considerando igualmente que a luz provém de uma fonte luminosa, no entanto, tal como DV, os resultados indicam que estas crianças identificam o sol como a fonte de luz. Comparativamente com as restantes crianças, apresentam uma melhor compreensão do comportamento da luz ao incidir em materiais opacos, translúcidos e transparentes, sabendo distinguir entre materiais translúcidos e transparentes. Identificam fontes de luz, quer naturais quer artificiais, bem como a sua função. Inicialmente, não demonstravam ser capazes de compreender as noções de opaco, translúcido e transparente, não sabendo em que situações aplicar essas noções e justificando o comportamento da luz ao incidir nesses materiais com as características desses materiais.

À medida que foi explorado o comportamento da luz ao incidir em diferentes materiais opacos, translúcidos e transparentes, as crianças de cinco anos de idade começaram a utilizar uma linguagem mais científica. As crianças M, MF e P em particular recorriam frequentemente à expressão “opaco” e “transparente” para justificar a razão de se conseguir observar para lá ou não de um material. Tal como as restantes crianças, não se mostraram capazes de verbalizar respostas adequadas acerca dos materiais translúcidos.

Relativamente ao desenvolvimento do conceito de reflexão da luz, mostraram-se capazes de identificar algumas características das imagens formadas nos espelhos (côncavo, cilíndrico, convexo e plano). Revelam, no entanto, dificuldades em verbalizar o que observam nas imagens quando estas se encontram distorcidas.

No que se refere à luz e sombra as crianças com cinco anos de idade conseguem identificar as sombras. As crianças M e P reconheciam que era possível alterar o tamanho da sombra aproximando ou afastando o objeto da fonte luminosa. As crianças, no geral, não compreendiam a sombra como o resultado da incidência da luz num objeto opaco não conseguir atravessar o objeto, assim como, não compreendiam que a sombra é a ausência de luz. As crianças apresentavam a ideia de que a ligação olho-objeto é o resultado da luz ser proveniente dos olhos e que isto lhes permite ver, ou seja, resultante de uma ação dos olhos sobre o objeto. Relativamente ao fenómeno da cor as crianças inicialmente identificavam a cor branca como a junção das sete cores do arco-íris mas, não entendiam que a cor branca era uma mistura de todas as cores que existiam. As crianças conseguiam distinguir as cores provenientes do arco-íris e identificar as cores primárias e secundárias.

- Em relação às crianças de quatro anos de idade, apenas as crianças S e C identificam a luz como necessária para ver, sendo que as restantes apresentam dificuldades para dar respostas sobre o que observam. Sabem distinguir entre materiais translúcidos e transparentes, com a exceção da criança C. Tal como as crianças de cinco anos de idade, apresentam uma compreensão rudimentar do comportamento da luz ao incidir em distintos materiais. Ao explorar o conceito de opaco, translúcido e transparente, algumas crianças, como AL, F e S conseguiam recorrer às expressões “opaco” e “transparente” para se justificarem enquanto as restantes crianças recorriam ao seu vocabulário. Tal como as crianças de cinco anos de idade, não verbalizavam respostas acerca dos materiais translúcidos. Demonstram ser capazes de identificar algumas características das imagens formadas nos espelhos (côncavo, cilíndrico, convexo e plano), revelando respostas com recurso a uma verbalização rudimentar. As crianças R e LA mostraram-se capazes de identificar a imagem formada em espelhos côncavos e

convexos. As restantes crianças, tal como as de cinco anos, revelam dificuldades em verbalizar o que observam nas imagens quando estas se encontram distorcidas.

As crianças de quatro anos de idade apresentam compreender a noção de sombra no entanto, apresentavam dificuldades em compreender a relação da sombra com o objeto e não reconheciam a sombra como a ausência de luz.

Relativamente ao fenómeno da cor, as crianças com quatro anos de idade compreendem que a luz branca é composta pelas cores do arco-íris no entanto, não eram capazes de explicar o porquê. Quanto à decomposição das cores, as crianças reconhecem que existem cores que se conseguem decompor e outras não no entanto, não conseguiam especificar quais são essas cores e também não eram capazes de verbalizar uma justificação para tal.

- Para as crianças de três anos de idade o conceito de escuridão enquanto ausência de luz é-lhes desconhecido bem como o papel da luz na visão. De um modo geral, o nível de conceções e capacidade de verbalizar respostas científicas corretas é bastante distinto das crianças de quatro e cinco anos de idade. Demonstram uma menor capacidade em exprimirem os seus conceitos verbalmente e desse modo apresentam um menor número de respostas ao longo das atividades. No entanto, essa discrepância é atenuada quando realizam registos, demonstrando boas capacidades em registar os fenómenos que observam. Inicialmente, as crianças de três anos de idade não faziam distinção entre materiais translúcidos e transparentes. Demostram dificuldades em verbalizar respostas quando confrontadas com a luz ao incidir em diferentes materiais e apresentam dificuldades em referir fontes de luz quer naturais, quer artificiais.

As crianças de três anos de idade mostraram maior capacidade em responder se a luz consegue atravessar ou não o material, no entanto, não conseguem verbalizar uma justificação para o fenómeno.

Relativamente à capacidade de observar e identificar características observadas nos espelhos, as crianças de três anos de idade apresentam dificuldades em observar a imagem formada nos espelhos côncavos e convexos. Somente MJ e DM conseguiram observar a imagem produzida num espelho plano, enquanto só RB e MJ é que conseguiram identificar a imagem na colher e espelho cilíndrico. No geral, as conceções

prévias das crianças aparentavam ser reduzidas, o que indica que o conceito de reflexão era um conceito novo para as crianças.

Inicialmente, as crianças sabiam a cor que a sombra tinha não argumentando acerca do porquê dessa cor. Não demonstravam ser capazes de comunicar verbalmente o que era a sombra e porque é que esta surgia e como surgia.

Relativamente ao fenómeno físico cor as crianças mostraram não compreender o fenómeno da decomposição da luz branca devido às elevadas percentagens de crianças que não responderam. Apenas MJ, F e AL identificaram as cores do arco-íris no disco de Newton mas não conseguiram verbalizar o porquê dessas cores formarem uma única cor, o branco. Apenas MS e MR conseguiram identificar a cor resultante do arrastamento com o cotonete da cor vermelha para a cor azul.

Relativamente ao terceiro objetivo: **Intervir no momento de alterar as concepções das crianças acerca dos fenómenos de luz e cor**, foram realizadas várias atividades com o intuito de rever os conceitos adquiridos assim como permitir, durante o diálogo com as crianças, alterar as concepções prévias. Durante as atividades de revisão, permitiu-se observar como as crianças adquiriram esses conceitos e verificou-se que o número de respostas durante essas atividades aumentava em todas as faixas etárias, com um maior número de crianças a verbalizarem respostas mais complexas e com recurso a uma linguagem mais científica. Como tal, verificou-se que os momentos de intervenção e o modo de intervenção revelaram-se adequados para os conceitos abordados.

No que se refere ao quarto objetivo: **Avaliar a alteração das concepções das crianças sobre os fenómenos em análise**, os resultados deste estudo apontam para que:

No conceito de **relação entre a luz e a visão** MF (5 anos), LU (5 anos), P (5 anos), A (5 anos), LA (4 anos), S (4 anos) e C (4 anos) foram as únicas crianças que mostraram ser capazes de identificar e verbalizar o papel da luz na visão e a presença da luz como condição necessária para conseguir ver. As restantes crianças não verbalizam esta aprendizagem.

Relativamente ao fenómeno da **luz ao incidir em diferentes materiais (opaco, translúcido e transparente)** as crianças de cinco anos mostraram-se de um modo geral mais interessadas e capazes de verbalizar respostas e de registar corretamente os

fenómenos que observam. O nível de concentração destas crianças é mais elevada do que as restantes o que permitiu uma maior apreciação das suas conceções prévias e nível alteração destas. No fim das atividades e revisões, todas as crianças demonstravam terem assimilados os conceitos científicos abordados, recorrendo aos termos “opaco”, e “transparente” e sabendo aplicar esses conceitos adequadamente. Tal como referido anteriormente, nenhuma criança tinha assimilado o conceito de material “translúcido”.

No que se refere à alteração do **fenómeno físico de reflexão**, ao continuar a explorar o conceito de reflexão com recurso a espelhos e miras apenas as crianças D (4 anos), DV (5 anos) e P (5 anos) assimilaram o conceito de reflexão. Justificaram com recurso a uma linguagem cientificamente correta, utilizando expressões como “porque reflete a imagem” ou “porque é o reflexo da outra” enquanto crianças como A (5 anos) e RB (3 anos) justificaram de um modo rudimentar. As crianças de três anos de idade não apresentam terem assimilado completamente o conceito de reflexão.

Tal como a reflexão, o **conceito de refração** era desconhecido para as crianças. Nenhuma criança associou o fenómeno da refração com a luz nem considerou a hipótese de a luz ser a responsável pelo fenómeno, justificando o fenómeno recorrendo apenas aos materiais utilizados nas atividades (água, óleo, copo). Revelando como o conceito mais difícil a ser entendido pelas crianças, independentemente da sua idade, em todo o estudo devido à dificuldade em associar a luz a este fenómeno. Também R e S (ambos de 4 anos) foram capazes de verbalizar corretamente o conceito relativamente à atividade do lápis dentro do copo. As crianças P (5 anos), M (5 anos) e LF (4 anos) conseguiram verbalizar uma explicação aproximada do conceito no entanto, a maior parte das crianças ficaram expectantes com o fenómeno, não tendo verbalizado o seu pensamento.

No que diz respeito à noção do conceito de **luz e sombra** de um modo geral as crianças são capazes de utilizar uma linguagem explicativa relativamente ao fenómeno. As crianças de quatro e cinco anos de idade compreenderam que só é possível observar a sombra de um objeto quando este é opaco e se encontra do lado oposto à fonte luminosa. Compreendem também que a sombra corresponde à ausência de luz, não tendo olhos, boca nem nariz, e que esta pode variar de tamanho à medida que nos aproximamos e afastamos da fonte de luz. São capazes de verbalizar corretamente o

conceito e explica-lo. No entanto, a maioria das crianças de três anos de idade (J, MJ, MR, DM, F e RB) não conseguiram assimilar nem verbalizar o conceito.

Por fim, o último conceito abordado foi a **cor**, este fenómeno foi adquirido por mais de metade das crianças do grupo. A maioria das crianças em que não foi possível a alteração das concepções tinha três anos de idade (J, MC, DM, MJ, RB e RA).

Considera-se que este último objetivo foi atingido constatando-se que, no decorrer do desenvolvimento das atividades, houve um maior número de crianças que verbalizaram os conceitos científicos recorrendo a várias tentativas de verbalização de termos científicos e que durante a revisão de conceitos abordados já eram capazes de verbalizar esses conceitos corretamente.

5.2 Limitações do estudo

O tempo disponível para a realização deste estudo foi limitado, dificultando a realização de questionamento a todos os participantes individualmente, antes e após o estudo. A realização deste questionamento individual permitiria uma maior variedade e alargamento nas respostas obtidas ao longo das atividades, bem como uma melhor perceção do nível de alteração das concepções prévias ocorridas em cada uma delas.

O número de participantes no estudo era elevado (25 crianças) dificultando a compreensão, por parte do investigador, das alterações das concepções de cada uma das crianças. Neste grupo, a idade das crianças variava entre os três e os cinco anos de idade o que levou a uma discrepância de resultados entre as crianças mais velhas e mais novas. Este facto dificultou a compreensão por parte do investigador do nível de concepções prévias característico de um grupo de crianças de determinada idade e também o modo como a sua compreensão dos fenómenos físicos luz e cor era alterada. A heterogeneidade de idades também dificultou a análise de como um determinado grupo isolado de crianças com a mesma idade altera as suas concepções prévias e posterior comparação com outros grupos isolados de crianças mais velhas ou mais novas.

Outra das limitações do estudo foi o facto das crianças mais novas (três anos de idade) pouco frequentemente verbalizarem ou partilharem, em grande grupo, as suas ideias em relação aos fenómenos em análise, dificultando o papel do investigador na

análise e interpretação dos dados obtidos relativamente a esse grupo de crianças. Também as elevadas percentagens relativas à categoria de análise, não sabe/não responde, devem-se ao grande número de crianças de três anos de idade pois estas encontravam-se em maioria.

5.3 Recomendações para futuros estudos

O presente estudo continha um vasto número de atividades e conceitos a serem explorados pelas crianças, limitando assim o tempo disponível para dedicar a cada uma. Deste modo, recomenda-se para futuros estudos que o tempo dedicado à realização das atividades, exploração dos conceitos e à verbalização dos mesmos por parte das crianças seja mais alargado, com o objetivo de fornecer mais tempo às crianças para discutir os resultados obtidos entre elas e também promover uma maior assimilação dos novos conhecimentos ao ritmo próprio de cada uma das crianças.

As atividades desenvolvidas neste estudo foram planeadas previamente antes de serem desenvolvidas com as crianças. No entanto, seria interessante para futuros estudos serem as próprias crianças a apresentarem outras atividades dentro da mesma temática possibilitando deste modo demonstrar o seu entendimento acerca do tema em estudo e permitindo também à educadora averiguar mais eficazmente o nível de conhecimento de cada criança.

Uma outra sugestão seria aplicar este estudo a outros contextos de jardim-de-infância para se poder obter uma amostra mais alargada e diversificada de resultados.

Seria também recomendável realizar o estudo com grupos de crianças da mesma faixa etária de modo a evitar a discrepância elevada de resultados entre crianças de diferentes faixas etárias, assim como evitar que as crianças mais novas, em particular as de três anos de idade, imitam as respostas dadas pelas crianças mais velhas, permitindo assim uma apreciação e uma análise mais detalhada e honesta das conceções características de cada faixa etária e suas respetivas alterações.

Parte III

Reflexão final da PES II

A unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada (PES) inserida no curso de Licenciatura em Educação Básica e no Mestrado em Educação Pré-Escolar revelou-se como uma mais-valia no meu percurso académico, pois permitiu incutir aprendizagens e saberes bastante úteis para a minha formação. A PES, no decorrer na Licenciatura e do Mestrado, assumiu sempre uma posição de destaque em relação às restantes unidades curriculares, uma vez que esta sempre me permitiu conciliar da melhor forma a teoria à prática, possibilitando a reflexão científica. Deste modo, considero a PES essencial para preparação e motivação do aluno para a prática profissional pois oferece experiências novas, permite a superação de obstáculos e ainda revela “o retrato vivo” da prática docente e da realidade das nossas escolas e jardins-de-infância.

A PES II, desenvolvida no segundo semestre do Mestrado, permitiu-me estar inserida num contexto real, conhecer o funcionamento de um jardim-de-infância, contactar com um grupo de crianças de distintas idades, poder planificar, implementar e refletir sobre o trabalho realizado exigindo muito empenho, esforço e dedicação ao longo de todo o ano letivo. Mas com muita perseverança e paciência esse esforço revelou-se compensador deixando um enorme sentimento de satisfação por sentir que esse esforço, empenho e dedicação valeram a pena, sentindo uma grande satisfação pessoal e profissional chegar ao fim e perceber que quem saiu mais vencedor de tudo isto, foi o grupo de crianças, que progrediu imenso desde o início do ano, cumprindo os objetivos propostos no início do ano letivo. Uma das maiores aprendizagens e competências obtidas foi saber retirar proveito de tudo o que nos rodeia e da concretização que isso nos dá assim que vemos o resultado das atividades.

Ao longo da realização da PES II ocorreram alguns imprevistos. Imprevistos esses ocorridos devido à planificação de uma atividade para realizar com as crianças com a duração de uma manhã e depois na prática essa atividade não ocupar a manhã toda devido ao facto de as crianças terem realizado adequadamente as tarefas relativas a essa atividade, conseguindo concluí-la mais depressa do que era previsto. Outro imprevisto ocorreu devido a estar previsto na planificação uma atividade calendarizada pelo jardim-de-infância e, no dia proposto para realizar essa atividade, não ser realizada por diversos

motivos alheios à minha pessoa. A ocorrência destes tipos de imprevistos é normal e podem acontecer várias vezes mas, encontrando-me pela primeira vez na liderança de uma sala e de um grupo de 25 crianças em que as decisões e responsabilidades passam em primeiro lugar pela pessoa que está a implementar, lidar com imprevistos revela-se difícil e complicado. Arranjar soluções e estratégias para contornar a situação não se revela uma tarefa fácil, que só se torna menos difícil se houver prática e experiência. Foram estas características determinantes para o sucesso de um educador de infância que a PES II me permitiu adquirir.

A PES II contribuiu para a minha aprendizagem acerca de estratégias para solucionar imprevistos e agitação do grupo, contribuiu para corrigir pequenos erros e afinar pormenores, contribuiu para melhorar as minhas capacidades comunicativas com as crianças, definir comportamentos adequados em momentos de brincadeira e em momentos sérios e contribuir para proporcionar às crianças momentos agradáveis de aprendizagem lúdica.

Para terminar, e não menos importante, penso que a PES II alargou horizontes para o mundo do trabalho, também muito em parte pela excelente orientação de todas as coordenadoras de estágio, que tanto ensinaram e partilharam os seus conhecimentos e experiências.

Referências bibliográficas

- Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Anderson, C., & Smith, E. (1986). *Children's Conceptions of Light and color: Understanding the Role of Unseen Rays*. Editora: The Institute for Research on Teaching 252 Erickson Hall Michigan State University.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional (2.ª Ed.)*. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação, Uma introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bóo, M. (1999). *Enquiring Children, Challenging Teaching*. Buckingham: Open University Press
- Bóo, M. (2000). *Exploring in the early years*. Primary Science Review.
- Borges, M. et al. (2002). *Uma experiência em ensino.É possível desenvolver conteúdos de ciências na Pré-Escola?* Revista Iberoamericana de Educación.nº29. Acedido em 19 de junho, 2013, de http://www.rieoei.org/rie_contenedor.php?numero=experiencias25&titulo=Uma%20experiencia%20em%20ensino%20%C9%20possivel%20desenvolver%20conte%20FAdos%20de%20ciencias%20na%20Pr%E9-Escola?
- Brinquete, J. (2012). *Educação em Ciência no Jardim de Infância*. Portalegre: Universidade de Portalegre.
- Cázares, L. , Camacho, F. , & Canales, E. (2008). *Aprendizaje de las ciencias en preescolar: La construcción de representaciones y explicaciones sobre la luz y las sombras*. Revista Iberoamericana de Educación. nº47, pp. 97-121
- Coutinho, C. et al (2009). *Investigação-Ação: metodologia preferencial nas práticas educativas*. Psicologia, Educação e Cultura, vol. XIII, nº2, pp. 455-479. Instituto de Educação, Universidade do Minho. Braga.
- Conezio, K., & French, L. (2002). *Science in the preschool classroom: capitalizing on children's fascination with the everyday world to foster language and literacy development*. *Young Children*.
- Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. (1999). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia (4ª Ed.)*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Duckworth, E. (1991). *Ideias - Maravilha em Educação e outros ensaios em ensino e aprendizagem*. Coleção Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes. Uma estratégia de Formação de Professores*. Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica.

- Fernandes, A. (2006). *Projecto SER MAIS - Educação para a Sexualidade Online*. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Fialho, I. (2007). *A Ciência Experimental no Jardim-de-Infância*. Aveiro: Universidades de Aveiro - Departamento de Pedagogia e Educação.
- Flee, M., Sikorski, A., & Brennan, K. (2007). *Young children: Thinking about the scientific world*. Australia: Early Childhood Australia.
- Formosinho, J., & Araújo, S. (2004). O envolvimento da criança na aprendizagem: Construindo o direito de participação. *Análise Psicológica 1 (XXII)*, pp. 81-93.
- French, L. (2004). *Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum*. Early Childhood Research Quarterly, 19, pp. 138-149.
- Gallego, L. (2007). *El ricón de experiencias*. Aula de Infantil, nº40, pp. 11-13.
- Glauert, E. (2004). *A Ciência na Educação de Infância*. In I. Siraj-Blatchford (Org), *Manual de desenvolvimento Curricular para a Educação de Infância*. Lisboa: Texto Editores, pp. 71-87.
- Godinho, J. C., & Brito, M. J. (2010). *As Artes no Jardim de Infância - Textos de Apoio para Educadores de Infância*. Lisboa: Ministério da Educação - Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Harlan, J., & Rivkin, M. (2002). *Ciências na Educação Infantil - Uma abordagem integrada*. Artmed.
- Instituto Nacional de Estatística. (2011). *Censos 2011-Resultados Preliminares*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I. P.
- Junta de Freguesia da Meadela. Acedido em 30 de junho, 2013, de <http://www.jf-meadela.com/?m=historia&id=605>
- Martinho, H. (2012). *Viagem ao Mundo da Luz*. Cadernos de Educação de Infância, 95, pp. 39-40.
- Martins, V. (2006). *Avaliação do valor educativo de um software de elaboração de partituras : um estudo de caso com o programa Finale no 1.º ciclo*. Braga: Universidade do Minho.
- Martins et al. (2009). *Despertar para a ciência - Actividades dos 3 aos 6*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Mata, P., Bettencourt, C., José, L., & Sousa, P. (2004). *Cientistas de palmo e meio - Uma brincadeira muito séria*. *Análise Psicológica 1 (XXII)*, pp. 169-174.
- Mata, P. (2009). *cienciaviva.pt*. Obtido de ciência viva. Acedido em 1 de março, 2013, de <http://www.cienciaviva.pt/projectos/pollen/grilo2.pdf>
- Mertens, D. (2010). *in Education and Psychology: Integrating Diversity With Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods Third Edition*. US.

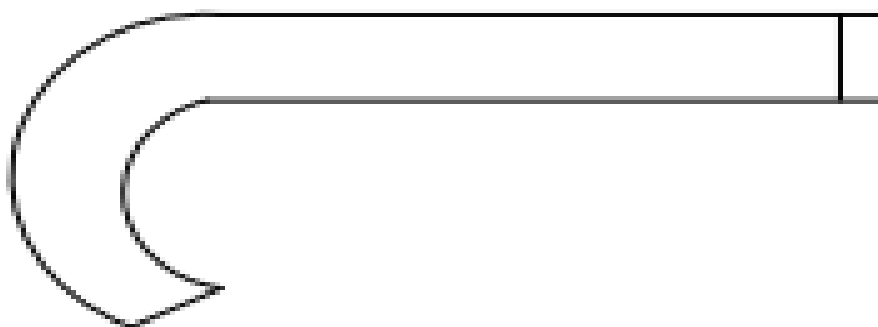
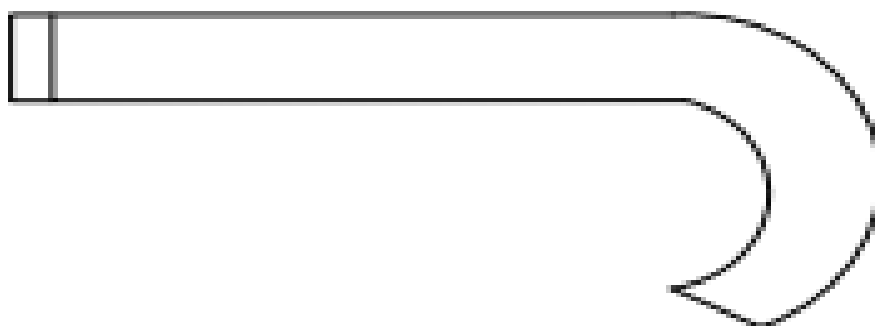
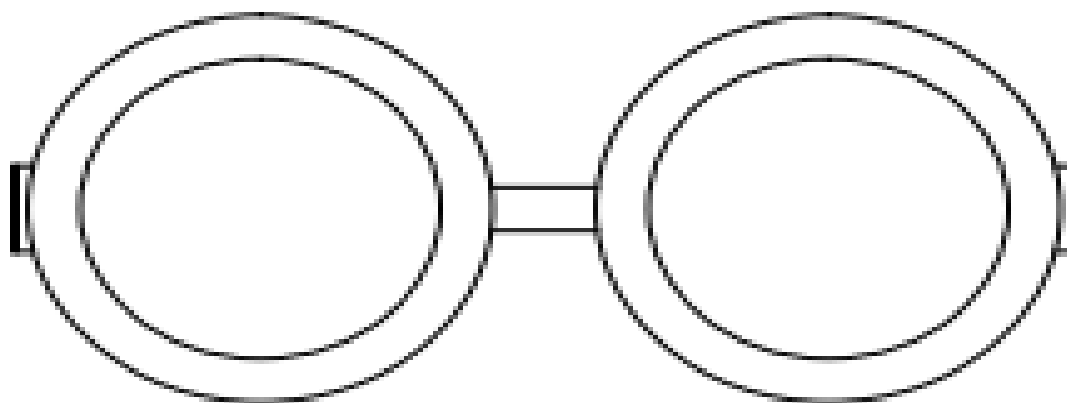
- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica, Gabinete para a Expansão e Desenvolvimento da Educação Pré-Escolar.
- Modesto, A. et al. (2011). *O ensino de ciências nas séries iniciais: Relação entre teoria e prática*. V Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade". São Cristovão- SE/Brasil.
- Morais, A., & Neves, I. (2007). Fazer investigação usando uma abordagem metodológica mista . Revista Portuguesa de Educação, 20, pp. 75-104.
- Moura, A. (2003). Desenho de uma pesquisa: Passos de uma investigação-ação. *Educação*, 28,1, pp. 9-31.
- Neves, P.(2009). *A Observação Participante como ferramenta para a criação de um Sistema de Sugestões*. Aveiro: Universidade de Aveiro .
- Oliveira, P. (2006). *Metodologias de investigação o em educação*. Porto: Universidade do Porto.
- Oliveira, P. (2011). *Recolha, Tratamento e Análise dos Dados*. Braga: Universidade do Minho.
- Oliver, A. (2007). *Creative Teaching: Science in the early years and Primary classroom*. Nova Iorque: David Fulton Publishers.
- Papália, D., Sally, O., & Ruth, F. (2001). *O Mundo da Criança*. Amadora: McGraw-Hill.
- Peixoto, A. (2008). *A criança e o conhecimento do mundo: atividades laboratoriais em ciências físicas*. Penafiel: Editorial Novembro.
- Peixoto, A. (2010). *Actividades laboratoriais do tipo POER na Educação Pré-escolar: um tema das ciências físicas*. Revista Iberoamericana de Educación, 53, 5, pp. 1-9.
- Peterson, S. M., & French, L. (2008). *Supporting young children's explanations through inquiry science in preschool*. Early Childhood Research Quarterly, 23, pp. 395–408.
- Ponte, J. P. (1994). *O estudo de caso na investigação matemática*. Centro de investigação em educação e departamento de educação: faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Acedido a 14 de junho de 2013, em [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte\(Quadrante-Estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte(Quadrante-Estudo%20caso).pdf)
- Ponte, J. (2006). *Estudos de caso em educação matemática*. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Reis, P. (2008). *Investigar e Descobrir: Atividades para a Educação em Ciências nas primeiras idades*. Chamusca: Edições Cosmos.
- Rodrigues, M., & Vieira, R. (2011). *Concepções de Trabalho Experimental de Educadores de Infância e as suas Práticas Didático-Pedagógicas*. Braga: Actas do XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências - Universidade do Minho.
- Sá, J. (2000). *A abordagem experimental das ciências no jardim-de-infância e 1º ciclo do Ensino Básico: sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes*. Braga: Instituto de estudos da Criança da Universidade do Minho.

- Sá, J. , & Varela, P. (2004). *Crianças Aprendem a pensar ciências - Uma abordagem interdisciplinar*. Porto: Porto Editora.
- Siry, C., & Lang, D. (2010). *Creating Participatory Discourse for Teaching and Research in Early Childhood Science*. *Journal of Science Teacher Education*, 21, pp. 149–160.
- Siry, C., & Kremer, I. (2011). *Children Explain the Rainbow: Using Young Children's Ideas to Guide Science Curricula*. *Journal of Science Education and Technology*, 20, pp. 643-654.
- Stake, R. (2009). *A arte da Investigação com Estudos de Caso*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Stannard, R. (2001). *Os Gatos do laboratório Vêm a Luz*. Printer Portuguesa.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2003). *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*. California: Sage Publications.
- Teixeira, A. (2011). *Concepções alternativas em ciência: um instrumento de diagnóstico. Dissertação de Mestrado*. Lisboa: Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Tuckman, B. (1978). *Conducting Educational Research*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Vale, I. (2004). Algumas notas sobre investigação qualitativa em educação matemática-O estudo de caso. *Revista da Escola Superior de Educação*, 5º volume, pp. 171-202.
- Vega, S. (2006). *Ciencia 0-3: Laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Editorial Graó.
- Van Hook, S. e Huziak-Clark, T. (2008). Lift, Squeeze, Stretch, and Twist: Research-based Inquiry Physics Experiences (RIPE) of Energy for Kindergartners. *Journal of Elementary Science Education*, 20(3), pp. 1-16
- Vera, T. P., & Morillo, J. P. (2007). La Complejidad de Análisis Documental. *Información, Cultura y Sociedad*, nº16, pp. 55-81.
- Zabalza, M. A. (2007). *Qualidade em Educação Infantil*. Madri: Narcea S. A.

Anexos

Anexo 1

Modelo dos óculos



Anexo 2

História para o teatro de sombra

Margarida e a Viagem ao Mundo da Luz

Olá o nome é Margarida e vivo ainda no mundo dos porquês.

A minha mãe e o meu pai dizem que sou uma menina sabichona e curiosa e os meus avós dizem que sou bonita e muito corajosa.

Mas o que eu gosto mesmo é de aventuras tal como vocês, o que acham de fazermos uma viagem ao mundo da luz? Querem?

Vamos começar a nossa viagem no jardim zoológico, quero ver os animais, quero ver o local onde vivem e também lhes quero dar de comer. Mas...será que podemos ir lá agora à noite? Porquê? E a luz da lua e das estrelas é suficiente para eu conseguir ver?

E se eu levar comigo uma lanterna?

Se eu levar uma lanterna, só consigo ver para onde a lanterna aponta a luz, o que está à minha volta continua escuro, ou seja, sem luz. *

Hmm...então é melhor ir ao zoo só amanhã, quando a luz do sol iluminar o que os seus olhos podem olhar.

Agora vou dormir, até amanhã!

No dia seguinte, num dia cheio de sol, a Margarida acorda contente e cheia de energia para a visita ao jardim zoológico. Ao sair de casa leva consigo os seus óculos de sol cor-de-rosa.

Não consigo ver nada com estas lentes. Sabem o que se passa? As lentes não me deixam ver o que está à minha frente. É melhor ir a casa e trocá-los por outros mas, para eu ver bem com os óculos que lentes é que acham que têm que ter os óculos?

Ahh...assim já vejo melhor.

A Margarida coloca os novos óculos, com as lentes transparentes, e sai de casa a correr para chegar ao jardim zoológico cedo, para aproveitar o máximo de tempo possível lá.

Chegada ao jardim zoológico, a Margarida começa por ir visitar as cobras, há cobras de muitos tamanhos diferentes! Umas grandes e outras pequenas.

Aqui há muitas cobras mas eu não tenho medo, porque as cobras estão a morar em aquários de vidro. Sabem porque é que eu consigo ver as cobras dentro do aquário de vidro?

Depois de ver as cobras, a Margarida foi ver os macacos, na aldeia dos macacos havia muitos espelhos.

Que macacos tão vaidosos, estão sempre a olhar para os espelhos. Os macacos quando se olham ao espelho, vêem-se bem ou mal? E se virem do outro lado do espelho o que vêem? Não vem nada porque do outro lado do espelho é opaco.*

Um dos macacos tinha uma colher na mão, e também como era um macaco vaidoso, estava a coçar-se enquanto se via numa colher.

Aquele macaco está com uma colher na mão!? Como será que ele se vê?

Depois de ir ver os macacos, a Margarida foi visitar os leões e, quando lá chegou encontrou o tratador dos leões.

Olá senhor tratador, os leões têm uma boca muito grande!

O tratador disse que sim e que também tinham dentes grandes e afiados, e deu à Margarida uma fotografia de um dos leões. A Margarida agradeceu e foi visitar outros animais, os crocodilos. Enquanto a Margarida caminhava até às girafas, olhou para a fotografia e disse:

O senhor tratador de leões enganou-se! Deu-me uma fotografia em que só aparece metade de um leão. E agora como é que eu posso ver o leão inteiro? Vocês sabem como fazer isso?

Já sei, vou colocar um espelho junto à fotografia e a metade do leão que aparece na fotografia, vai refletir no espelho e assim consigo ver o leão inteiro. *

Quando chegou ao lago dos crocodilos, a Margarida viu que eles tinham uma cauda muito grande, e andavam sempre a sair e a entrar na água.

Quando eles colocavam só a sua cauda na água, a margarida disse muito espantada:

AaaaH! A cauda dos crocodilos está partida! Será que está mesmo partida?

A minha avó já me explicou isto, tem um nome muito esquisito, chama-se refração que acontece quando a luz, ao atravessar a água, sofre um desvio e permite-nos ver não o que está a acontecer mas sim algo que resulta da luz ter sido desviada. Portanto a cauda não está partida, mas é apenas um truque da luz. *

*Apenas será dito se as crianças não participarem ou não responderem à questão corretamente.

Anexo 3

CD